



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

Ricardo Pérez Asiain

M. Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 10/2/2015



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

MEMORIA

Ricardo Pérez Asiain

M. Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 10/2/2015

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. AUTOR DEL PROYECTO.....	5
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.3. UBICACIÓN.....	5
1.4. NORMATIVA.....	8
1.5. DESCRIPCIÓN	8
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	9
2. DISEÑO DE LA CUBIERTA.....	10
2.1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO.....	11
2.2. DISEÑOS DE PARTIDA.....	11
2.3. DISEÑO PRELIMINAR.....	13
2.3.1. DISEÑO PRELIMINAR 1.....	14
2.3.2. DISEÑO PRELIMINAR 2.....	16
2.3.3. DISEÑO PRELIMINAR 3.....	18
2.3.4. DISEÑO PRELIMINAR 4.....	20
2.3.5. DISEÑO PRELIMINAR ELEGIDO.....	22
2.4. POSIBLES SOLUCIONES.....	22
2.4.1. ESTRUCTURA METÁLICA.....	22
2.4.2. ESTRUCTURA MADERA LAMINADA.....	25
2.4.3. ESTRUCTURA HORMIGÓN ARMADO.....	27
2.5. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	29
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	32
3.1. HIPÓTESIS DEL CÁLCULO.....	33
3.2. CÁLCULO DE LAS ACCIONES DE LA CUBIERTA.....	33
3.3. MATERIALES UTILIZADOS.....	34
3.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	36
3.4.1. PÓRTICOS, PILARES Y VIGAS.....	36
3.4.2. ARRIOSTRADO DE LA ESTRUCTURA.....	36
3.4.3. CORREAS DE CUBIERTA.....	37
3.5. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO.....	37
3.6. CUBIERTA.....	38

3.7. PAVIMENTOS.....	38
3.8. PINTURA Y RECUBRIMIENTO.....	39
3.9. LAMAS.....	39
3.10. ILUMINACIÓN.....	40
3.11. JARDINERÍA.....	40
4. VALORACION ECONÓMICA.....	41
5. BIBLIOGRAFÍA.....	43

1. INTRODUCCIÓN

1.1. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto fin de carrera es el alumno de Ingeniería Industrial especialidad Mecánica de la Universidad Pública de Navarra, Ricardo Pérez Asiain, Ingeniero Técnico Industrial Mecánico y actualmente cursando 2º ciclo de Ingeniería Industrial.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento forma parte del proyecto de fin de carrera de la titulación Ingeniería Industrial, cursada en la Universidad Pública de Navarra. El objeto principal de este proyecto es el diseño, cálculo y presupuestado de la estructura de una cubierta para el frontón del pueblo navarro de Astrain. El propósito de dicha cubierta es el de dotar al recinto de un espacio cubierto en el que se puedan realizar todo tipo de actividades, tanto deportivas como culturales, para que dichas actividades no puedan verse interrumpidas por las inclemencias del tiempo.

Todo ello determinado por la normativa vigente, CTE y normativa urbanística del municipio al que pertenece. Para éste objeto se aplicarán los conocimientos adquiridos en la carrera:

- Dimensionado de la estructura.
- Elección correcta del tipo de estructura, para la actividad a la que se destina y cumplimiento de requisitos de seguridad.
- Cálculo de la estructura de acero/madera/hormigón mediante la herramienta informática CYPE.
- Planificación de la obra con los recursos disponibles.
- Realizar un presupuesto de los materiales utilizados.

1.3. UBICACIÓN

La ubicación del frontón al que queremos instalar la cubierta, objeto del proyecto, está en la localidad de Astrain (Navarra). Dicho frontón es propiedad del concejo de dicho pueblo, ya que tiene un carácter municipal.

En la actualidad , sobre dicho frontón se realizan multitud de actividades de ocio y deportivas, las cuales se ven afectadas por fenómenos meteorológicos, en especial, la lluvia.

Con la realización de dicha cubierta se pretende evitar estos problemas y posibilitar el uso de dicho frontón todos los días de año.



Ilustración 1: Término municipal de Astrain



Ilustración 2: Parcela del Frontón

El frontón está ubicado en el Avenida Nuestra Señora del Perdón, en Astrain (Navarra) parcela urbana nº 62. Junto a la iglesia de dicha localidad, situado en la zona céntrica, lugar de encuentro de muchos vecinos, sobretodo los más jóvenes. No solo sirve para la realización de diversos deportes, sino que significa mucho más para la localidad.



Ilustración 3: Frontis



Ilustración 4: Lateral



Ilustración 5: Frontis

Como puede observarse en la siguientes imágenes, el frontón consta de una pared principal o frontis y de pared izquierda.

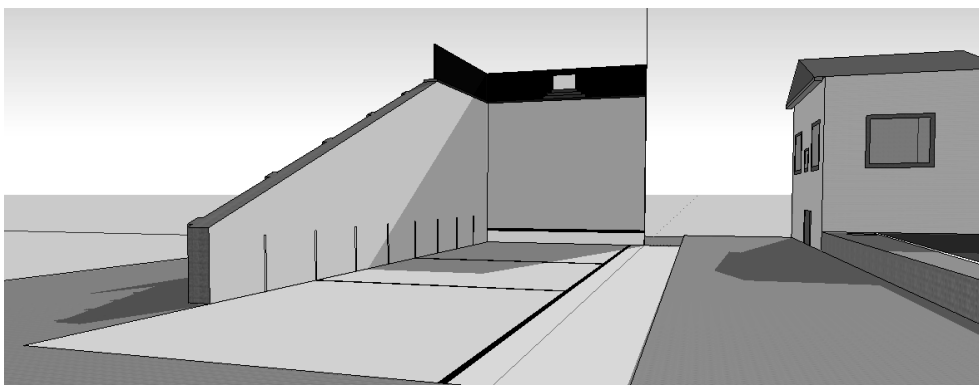


Ilustración 6: Frontón de Astrain en diseño 3D



Ilustración 7: Frontón actual

1.4. NORMATIVA

La normativa obligatoria que debemos aplicar en este proyecto es la que recoge el código técnico de la edificación (CTE). En concreto las siguientes normas:

Documento Básico

- DB-SE. Seguridad Estructural.
- DB-SE-AE. Acciones en la Edificación.
- DB-SE-A. Acero.
- DB-SE-HS.
- EHE-08 Instrucción del Hormigón Estructural.
- N.I.D.E. Normativa de Instalaciones Deportivas (Campos pequeños)
- N.I.D.E.P.V. Normativa de Instalaciones Deportivas de Pelota Vasca

Normas Tecnológicas de la Edificación

- NTE-ISS. Saneamiento.
- NTE-QTG Cubiertas, Tejados Galvanizados.

1.5. DESCRIPCIÓN

Actualmente el frontón consta, como se ha comentado anteriormente, de frontis y de pared lateral izquierda.

El frontis tiene una altura de 10 m sobre el nivel de la cancha, más 2 de red (12 m), una anchura de 11 m y un espesor de 50 cm, compuesto por ladrillo. Sobre la parte trasera de la pared, sobresalen 4 columnas más gruesas que sirven de apoyo a dicha pared.

La pared lateral izquierda, continúa con la misma altura de 10 m del frontis a lo largo de los primeros 10.5 m, luego desciende constantemente hasta los 2.5 m. La longitud total de la pared izquierda es de 31 metros, con un espesor de 80 cm. En la parte trasera de dicha pared también se pueden observar distintos pilares, todo ello se puede analizar más detenidamente en los planos correspondientes (Documento 2). El segundo plano de dicho recopilatorio analiza detenidamente las medidas actuales de dicha construcción.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En este recinto se practicarán diferentes deportes, ya que, actualmente disponemos de un frontón en el que se pueden llegar a practicar:

- Pelota mano
- Paleta goma
- Paleta cuero
- Share
- Frontenis, Etc.

Por otro lado y haciendo uso adecuado de las instalaciones, el recinto se podrá destinar para actividades culturales (teatro, actuaciones, conciertos...).

Cabe destacar su uso durante las fiestas de dicha localidad, en las cuales servirá de lugar de encuentro para las distintas verbenas y cenas populares.

Las condiciones climatológicas de la Comunidad Foral de Navarra, situada al norte de la Península Ibérica, hacen que este frontón sólo se pueda utilizar en las estaciones del año con menos precipitaciones. Por eso se ha considerado este proyecto para cubrir la zona recreativa y poder ser usado los 365 días del año.

2. DISEÑO DE LA CUBIERTA

2.1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO

El diseño de la cubierta ha sido uno de los puntos más importantes de este proyecto y al que se ha dedicado más tiempo. Cabe decir que la idea central del proyecto es la de diseñar una cubierta para un espacio deportivo muy amplio, por lo que no pasará desapercibida la forma, características, colores... de la misma.

Se ha intentado dar a esta cubierta formas modernas en cuanto a estética, no olvidándonos de que vamos a trabajar con acero, aluminio, hormigón y madera.

También se ha pretendido realizar un lateral de dicho frontón con cierta inclinación, saliendo de los pilares típicos totalmente verticales. Además el uso de materiales más modernos se combinarán con otros más tradicionales, acero y madera.

2.2. DISEÑOS DE PARTIDA

A lo largo del desarrollo del proyecto, se ha investigado en cubiertas de frontones, polideportivos, zonas recreativas... observando que formas y materiales se vienen utilizando en la actualidad.

Ejemplos de frontones de distintos pueblos:

- Frontón de Tajonar:



Ilustración 8: Frontón de Tajonar

- Frontón de Obanos:



Ilustración 9: Frontón de Obanos

- Frontón de Uterga:



Ilustración 10: Frontón de Uterga

Desde el primer momento se ha tenido en mente la creación de una cubierta combinando el acero con la madera, que como se puede observar está presente en multitud de frontones. De esta forma obtendremos los beneficios del uso del acero y los de la madera, sumándole la estética de esta. Nos vemos en la obligación de aprovechar la luz solar realizando amplias aberturas en los laterales y jugando con los materiales. No nos centraremos en el único uso de estos dos materiales, sino que los combinaremos con otros más singulares para la cubierta y los cerramientos laterales.

2.3. DISEÑO PRELIMINAR

Al comienzo del diseño se intentaron plasmar todas las ideas en bocetos realizados "a mano alzada", ya que, según se van dibujando líneas y curvas en el papel surgen nuevas ideas y conceptos. Distintas alternativas:

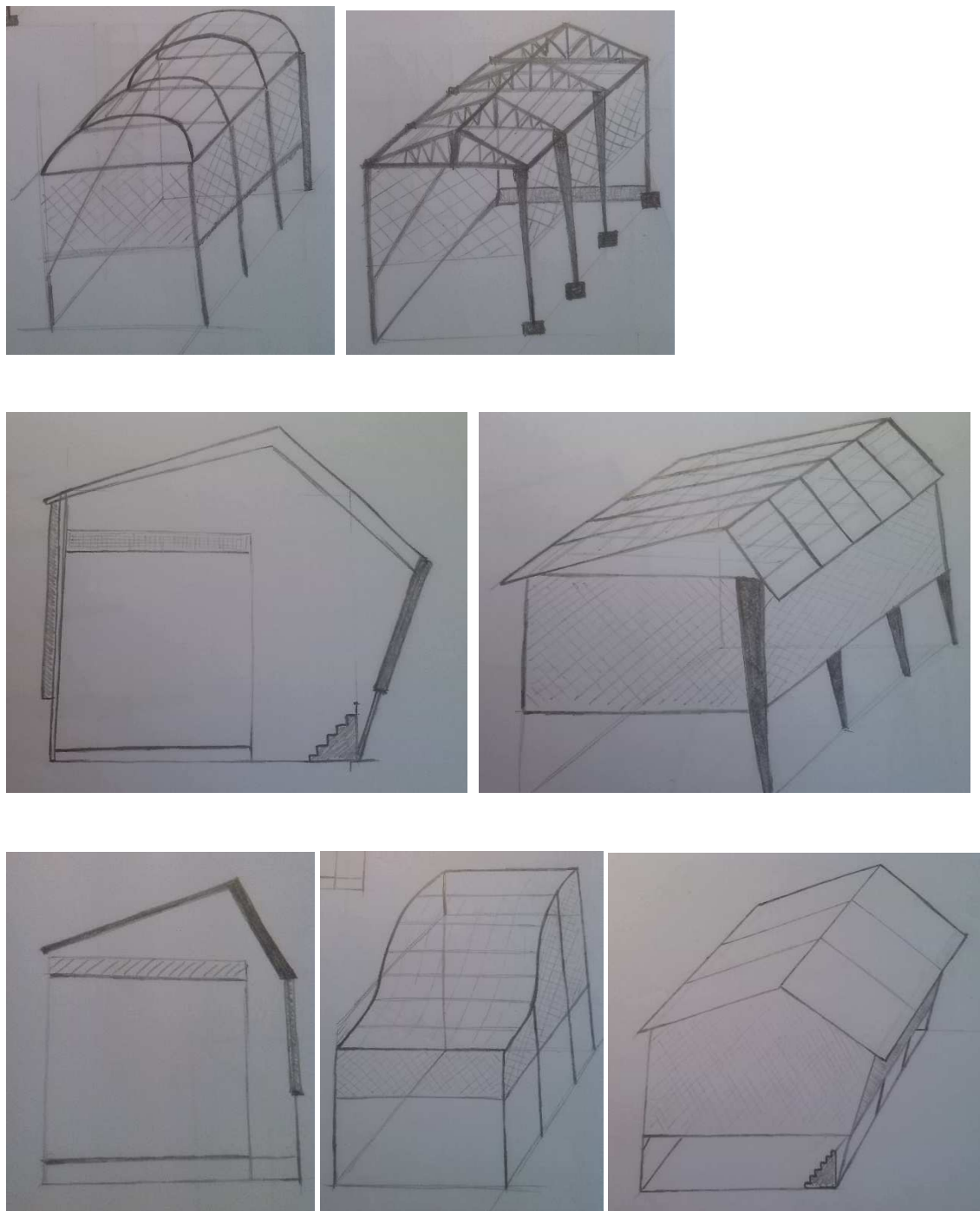


Ilustración 11: Diseños a mano

2.3.1. DISEÑO PRELIMINAR 1

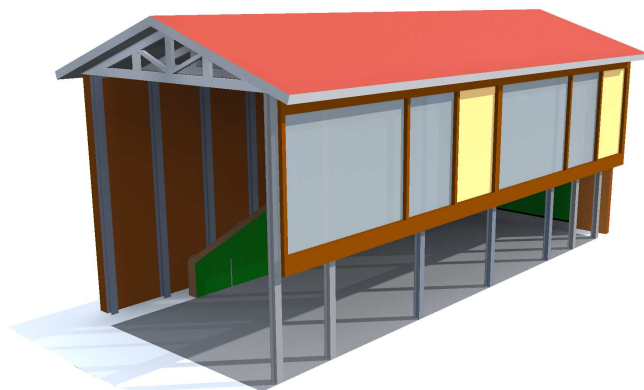


Ilustración 12: Diseño preliminar 1

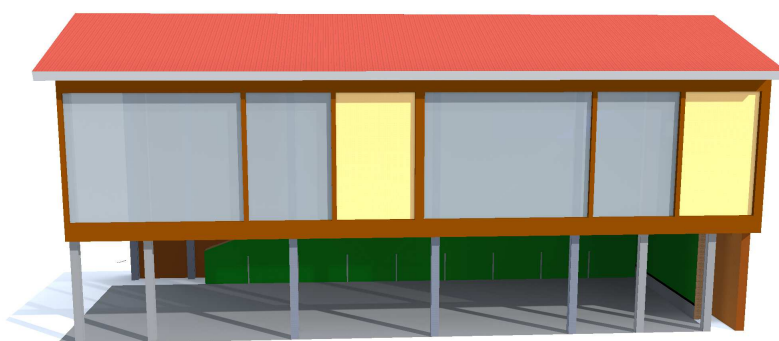


Ilustración 13: Diseño preliminar 1

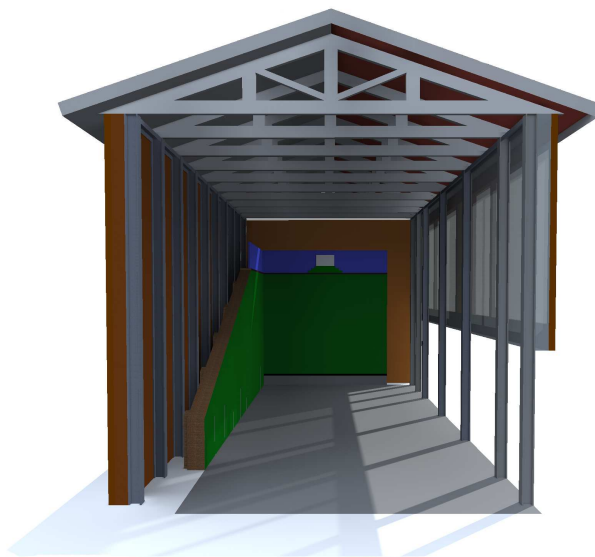


Ilustración 14: Diseño preliminar 1

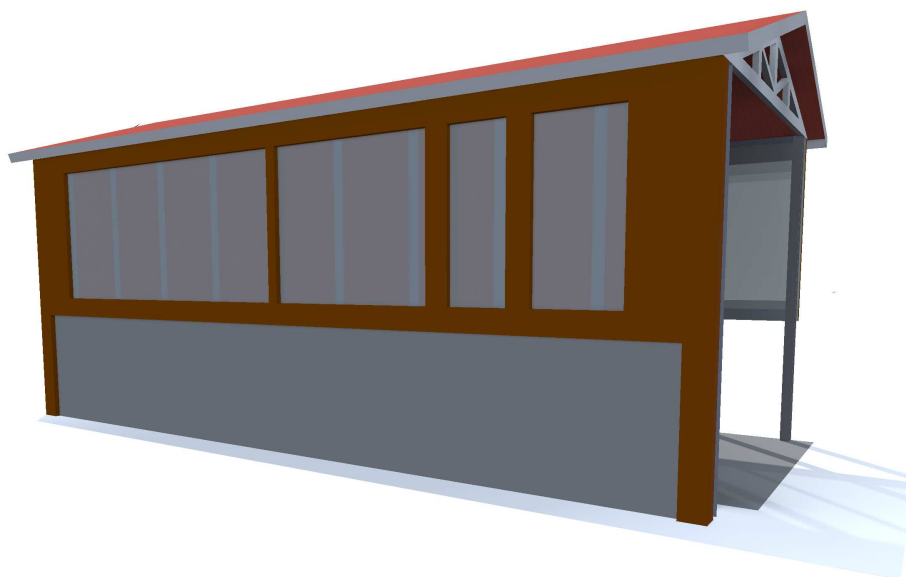


Ilustración 15: Diseño preliminar 1

2.3.2. DISEÑO PRELIMINAR 2

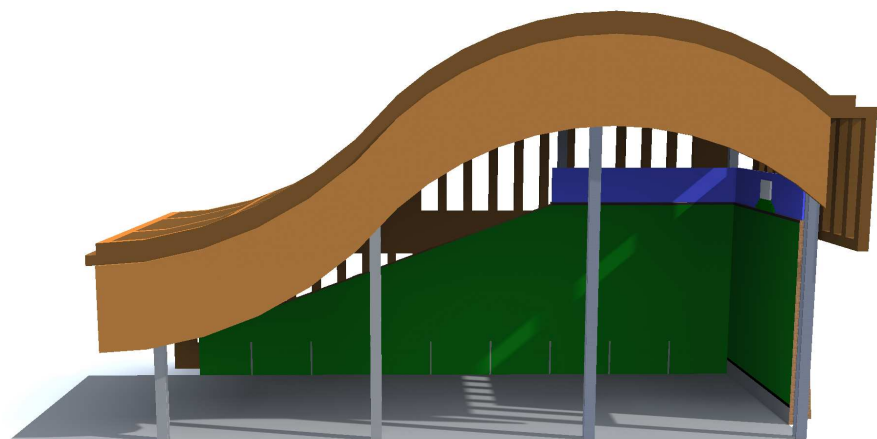


Ilustración 16: Diseño preliminar 2

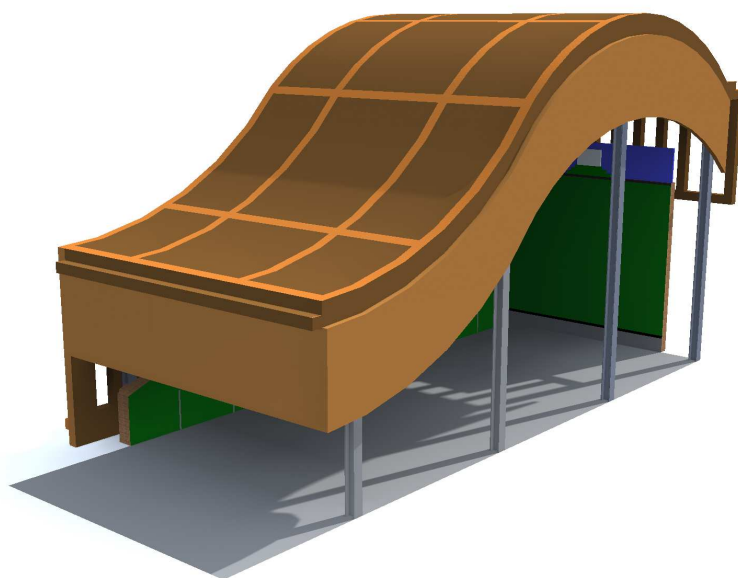


Ilustración 17: Diseño preliminar 2

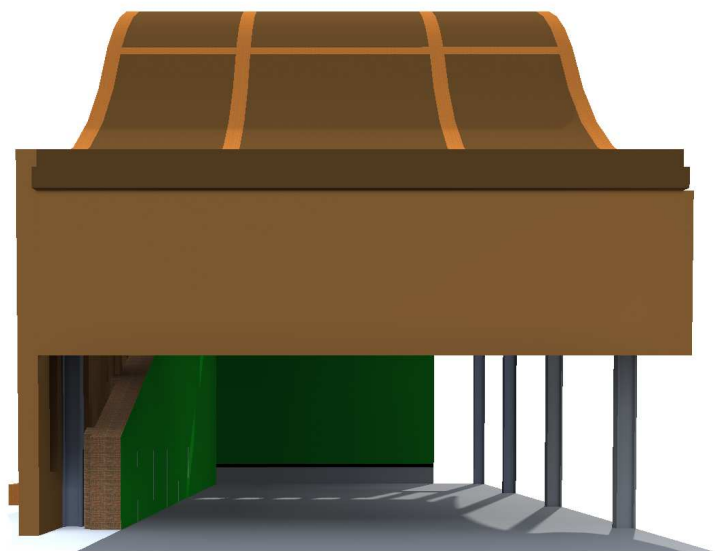


Ilustración 18: Diseño preliminar 2

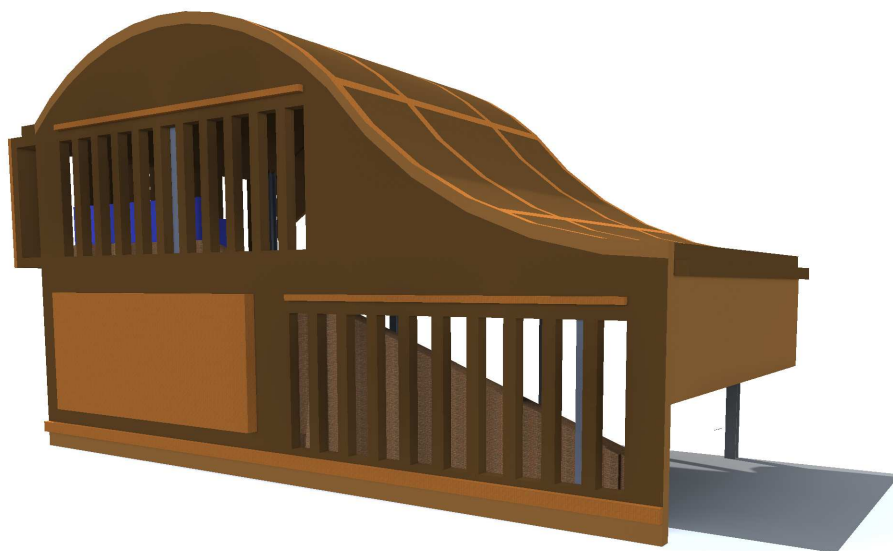


Ilustración 19: Diseño preliminar 2

2.3.3. DISEÑO PRELIMINAR 3

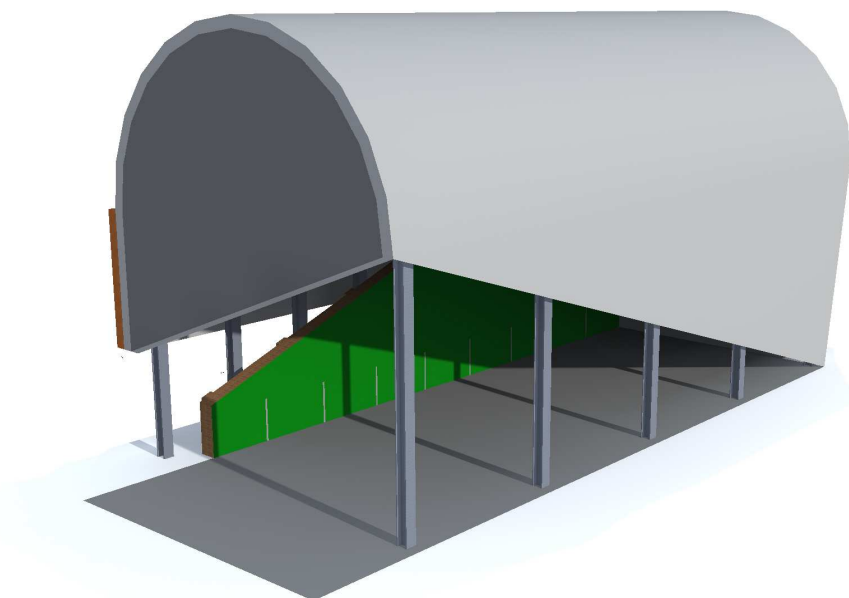


Ilustración 20: Diseño preliminar 3

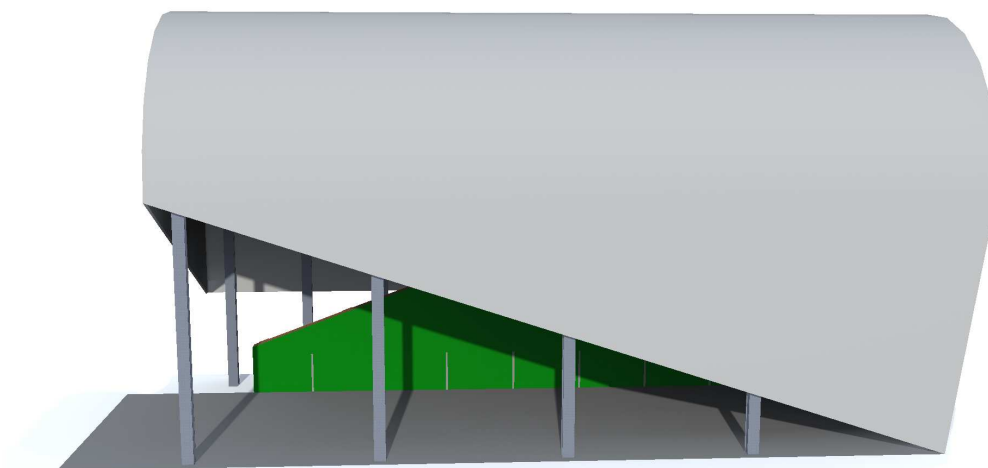


Ilustración 21: Diseño preliminar 3

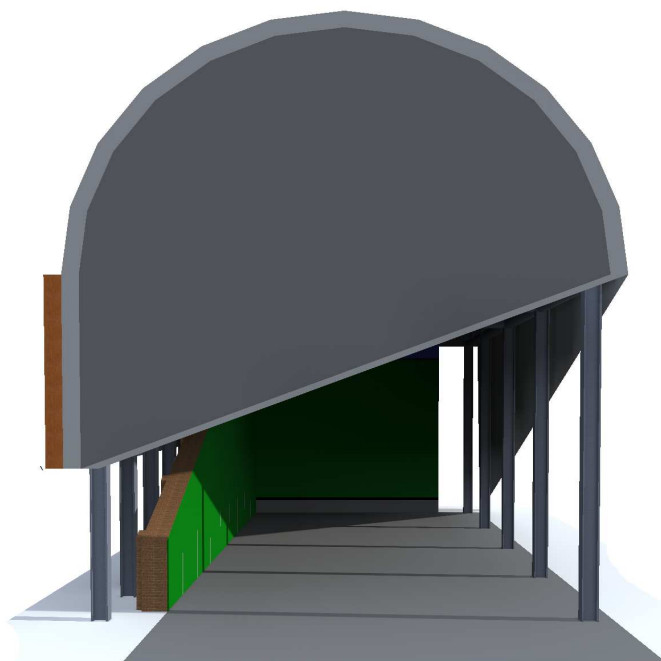


Ilustración 22: Diseño preliminar 3

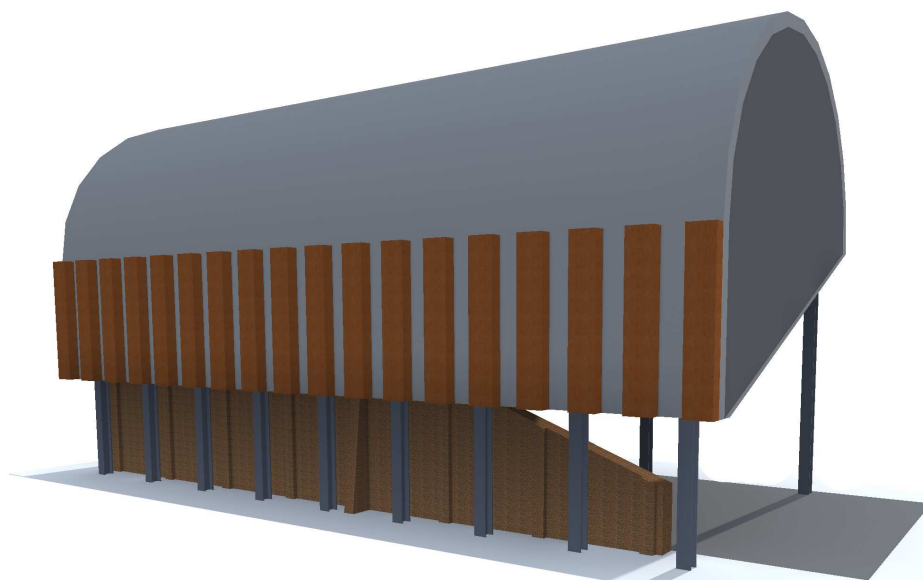


Ilustración 23: Diseño preliminar 3

2.3.4. DISEÑO PRELIMINAR 4

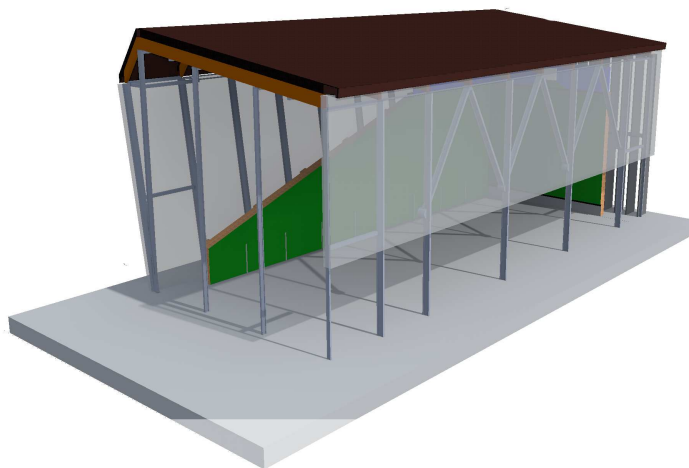


Ilustración 24: Diseño preliminar 4

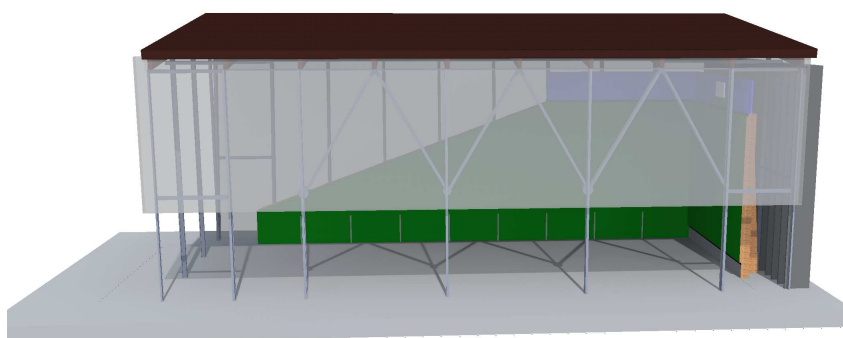


Ilustración 25: Diseño preliminar 4

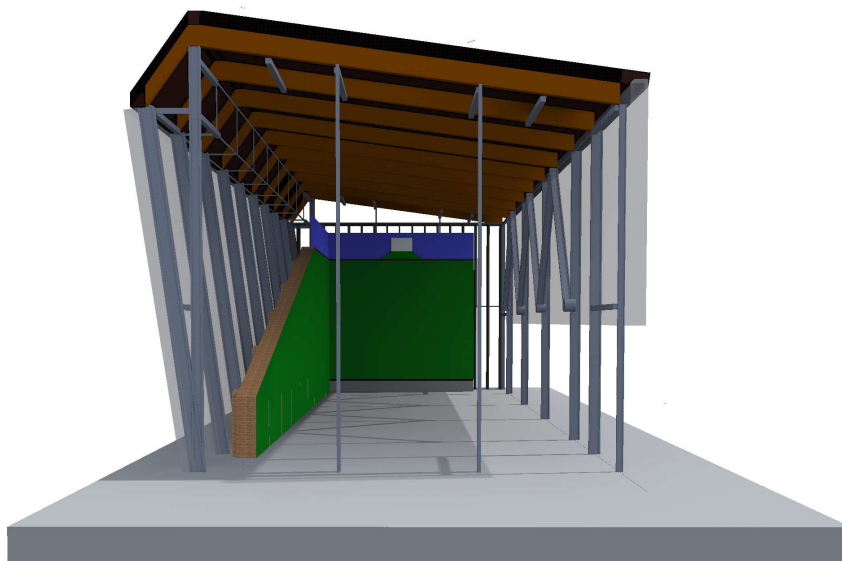


Ilustración 26: Diseño preliminar 4

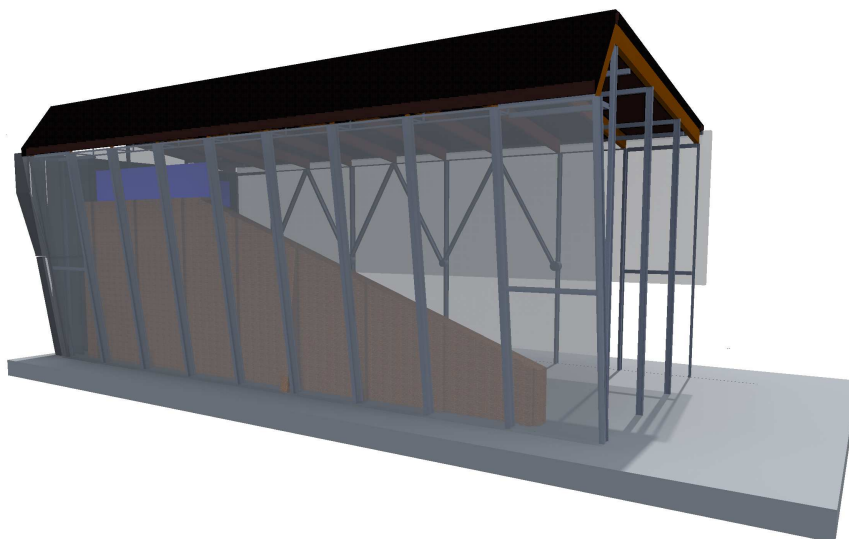


Ilustración 27: Diseño preliminar 4

2.3.5. DISEÑO PRELIMINAR ELEGIDO

De los 4 posibles diseños virtuales preliminares que hemos realizado, elegiremos el cuarto, diseño preliminar 4, el cual es una estructura a dos aguas, con una cubierta bastante mas larga que la otra (asimétrica), y los pilares de uno de los lados están inclinados ligeramente. Es un diseño que mezcla la vanguardia con la estética más conservadora, ya que su futura ubicación está en un ambiente rural.

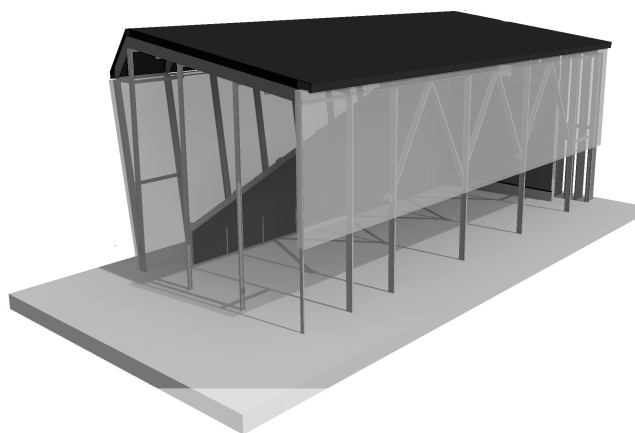


Ilustración 28: Diseño preliminar elegido

2.4. POSIBLES SOLUCIONES

Un vez que sabemos como queremos que sea la forma de dicho frontón, tendremos que analizar los diferentes **materiales** existentes en el mercado, con los que podremos realizar la estructura. Un aspecto a destacar es que la anchura del recinto no puede ser ampliada ya que a su derecha pasa una calle peatonal y a continuación esta ubicada la entrada a una vivienda. Posibles tipos de materiales para nuestra estructura:

2.4.1. ESTRUCTURA METÁLICA

Las Estructuras Metálicas constituyen un sistema constructivo muy difundido en varios países, cuyo empleo suele crecer en función de la industrialización alcanzada en la región o

país donde se utiliza. Poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero. Esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces, cargas importantes.

Al ser sus piezas prefabricadas, y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente. Siendo una de las ventajas por la que se eligen dichas estructuras además de la relación coste de mano de obra (coste de materiales, financiación, etc.)

La estructura característica es la de entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosías para arriostrar el conjunto. En algunos casos particulares se emplean esquemas de nudos rígidos, pues la reducción de material conlleva un mayor coste unitario y plazos y controles de ejecución más amplios. Las soluciones de nudos rígidos cada vez van empleándose más conforme la tecnificación avanza, y el empleo de tornillería para uniones, combinados a veces con resinas.

Para que las estructuras metálicas logren ser estables, se diseñan para resistir con un coeficiente de seguridad suficiente, la acción de las cargas verticales, del peso propio y la sobrecarga de uso; y también se deben contemplar las acciones horizontales provocadas por efectos del viento, la nieve, los movimientos debidos a vibraciones o sismos y a acciones secundarias. En el caso de estructuras de nudos rígidos, situación no muy frecuente, las soluciones generadas a fin de resistir las cargas horizontales, serán las mismas que para estructuras de hormigón armado. Pero si se trata de estructuras articuladas, tal el caso normal en estructuras metálicas, se hace necesario rigidizar la estructura a través de triangulaciones (llamadas cruces de San Andrés), o empleando pantallas adicionales de hormigón armado.

Las barras de las estructuras metálicas trabajan a diferentes esfuerzos de compresión y flexión. Para las estructuras metálicas, cuando el esfuerzo principal es de compresión, se deben elegir perfiles cuyo momento de inercia en relación a los dos ejes principales, sean en lo posible similares, pues su capacidad resistente depende en gran medida del momento de inercia mínimo. Los perfiles más adecuados que reúnen esta condición, son los perfiles H. Los perfiles más aptos para trabajar a flexión y que reúnen los requisitos explicados, son los perfiles IPE e IPN, diseñados para absorber estos esfuerzos. Como es natural, la importancia de las acciones horizontales aumenta con la altura del edificio ya que se originan fundamentalmente por la acción del viento, y es precisamente edificios de gran altura donde se pueden lograr las soluciones más interesantes.

Las estructuras metálicas se realizan con la utilización de barras, elaboradas industrialmente y cuyos perfiles responden a diferentes tipos, por ejemplo: perfil T, perfil doble T, de sección redonda, o cuadrada, etc.

Existen piezas metálicas especiales, de diferentes tipos que sirven como medios de unión de perfiles. Con estos elementos mencionados, combinados y en disposiciones determinadas de acuerdo al caso específico, existe una variada gama de posibilidades de diseño para estructuras metálicas.

Las ventajas de las Estructuras Metálicas son:

- Construcciones a realizar en tiempos reducidos de ejecución.
- Dimensiones menores de los elementos estructurales.
- Avisan con grandes deformaciones antes de producirse un fallo debido a que el material es dúctil.
- Uniformidad ya que las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo.
- Homogeneidad del material.
- Posibilidad de prefabricación en el taller consiguiéndose mayor exactitud.
- Construcciones en zonas muy congestionadas como centros urbanos o industriales en los que se prevean accesos y acopios dificultosos.
- Edificios con probabilidad de crecimiento y cambio de función o de cargas.
- Edificios en terrenos deficientes donde son previsibles asientos diferenciales apreciables; en estos casos se prefiere los entramados con nudos articulados.
- Construcciones donde existen grandes espacios libres, por ejemplo: locales públicos, salones, etc.
- Reutilización del acero tras desmontar la estructura.

Las desventajas de las Estructuras Metálicas son:

- Necesidad de proteger la estructura ante la corrosión.
- Problemática en caso de incendios.
- Pandeo ya que se utilizan elementos esbeltos sometidos a compresión (soportes metálicos). Las estructuras se calculan para evitar este fenómeno.
- Mayor coste de la estructura y su posterior mantenimiento.

No está recomendado el uso de estructuras metálicas en los siguientes casos:

- Edificaciones con grandes acciones dinámicas.
- Edificios ubicados en zonas de atmósfera agresiva, como marinas, o centros industriales, donde no resulta favorable su construcción.
- Edificios donde existen gran preponderancia de la carga del fuego, por ejemplo almacenes, laboratorios, etc.

2.4.2. ESTRUCTURA MADERA LAMINADA

La utilización de la madera laminada como elemento estructural no es algo nuevo, ya que sus inicios se remontan a principios del pasado siglo XX.

En la actualidad los métodos empleados para su fabricación y control de calidad, nos permiten afirmar que la madera laminada es un producto industrial normalizado y certificado en su diseño, producción y montaje lo cual garantiza su fiabilidad y durabilidad. Actualmente, la madera laminada es un material que ha obtenido un espectacular desarrollo técnico y sus prestaciones superan ampliamente a las que ofrecen otro tipo de materiales constructivos.

Las estructuras de madera laminada están formadas fundamentalmente por láminas de madera de Picea abies (Abeto), de espesor constante y fibras orientadas en la misma dirección, que son unidas longitudinalmente mediante entalladuras en sus testas y encoladas unas a otras hasta alcanzar las dimensiones deseadas. Tiene un peso específico de 500 kg/m³, peso comparativamente inferior al Acero y Hormigón, lo que permite reducir el costo de las fundaciones y su utilización en terrenos poco resistentes. Esto permite realizar estructuras de grandes luces y proporciona una gran libertad de diseño pudiendo resolver geometrías complejas a un coste competitivo. Por su naturaleza, la Madera es un material prácticamente inalterable a agentes químicos y temperaturas extremas.

Las estructuras de madera están formadas por piezas unidas entre sí, las uniones constituyen posibles puntos débiles de las mismas. El costo de las uniones es en general elevado constituyendo entre un 20 y 25% del costo total de la estructura. La idea principal es que cuanto más simple sea la unión y menos herrajes se utilicen, mejor será el resultado estructural.

Uniones mecánicas tipo clavija:

- Clavos: uno de los medios más simples para unir piezas de madera con un óptimo resultado. Puede ser de vástago liso o estriado.
- Tornillos: elemento de fijación utilizado comúnmente para neutralizar fuerzas de arranque, acorde a las especificaciones establecidas por la norma DIN 1052-T2.
- Pernos: poco eficientes como elementos de traspaso de fuerzas y se les utiliza más bien como elementos de ensamblado o de fijación posicional de maderas.
- Pasadores.

Uniones mecánicas con conectores:

- Conectores de placa: deben fabricarse de acero S235 Y S355, de al menos 1mm de espesor y con tratamiento anticorrosivo, con un punzonado en forma de conector o clavo conformando un sistema de dientes ubicados perpendicularmente con respecto al plano de la plancha, acorde a la norma EN 10027.

Uniones encoladas:

- Mediante finger-joint o multidedo: se basan en realizar un dentado y contradentado a la madera, aumentando al máximo la superficie de encolado.

Además a la madera utiliza se le realizan diferentes tratamientos:

- Acabado superficial: El acabado superficial de las vigas se realiza mediante regreoso-cepillo de alta calidad que aportará superficies planas.
- Tratamiento: Todos los elementos estructurales son tratados mediante productos lasures hidrófugo (contra las agresiones provocadas por la intemperie), fungicida e insecticidas de carácter preventivo, aplicados en fábrica.

Ventajas de las Estructuras de Madera Laminada.

- Economía: Estos elementos permiten cubrir grandes luces sin necesidad de paredes interiores o columnas. Además, son elementos decorativos que evitan acabados costosos como falsos techos.
- Seguridad ante situaciones eventuales de incendios, sobrecargas o movimientos telúricos: Por su sección transversal relativamente grande se queman muy lentamente y resisten la penetración del calor porque forman una capa superficial de carbón, de tal manera que conserva su resistencia mecánica. A su vez, en comparación con otros materiales no se expande o deforma con el calor. Las vigas laminadas por su capacidad de resistir sobrecargas y absorber cargas de impacto son muy seguras ante vientos fuertes y terremotos.
- Durabilidad: Siempre y cuando el diseño y la construcción hayan observado los principios básicos de protección contra la humedad, la pudrición y el ataque de insectos. Para aumentar tal durabilidad existen productos y tratamientos preservantes muy eficaces.
- Facilidad de instalación: Ya que estos elementos son prefabricados en las plantas procesadoras y llegan a la obra listos para ser colocados. Su instalación se hace con mano de obra local o con la ayuda de grúas o implementos manuales.
- Resistencia química de la madera ya que esta se considera inerte y por lo tanto no sufre cambios químicos ni deterioración en condiciones normales de trabajo. La madera es resistente a ácidos, óxidos y otros agentes corrosivos.
- Propiedades físicas y mecánicas únicas: por ejemplo, su resistencia le permite absorber choques o golpes que podrían romper o quebrar otros materiales. La madera puede resistir cargas repetitivas sin fatigarse ya que su límite está por encima de los niveles de esfuerzo normales de diseño. Además, posee excelentes cualidades de aislamiento térmico y eléctrico y bondades acústicas especiales.

- Grandes luces hasta de 100 metros han sido cubiertas con vigas laminadas curvas en forma de arco, parábolas o cúpulas. Técnicamente aún sería posible cubrir luces mayores siempre y cuando se garantice una adecuada repartición de cargas en los cimientos.
- Eficiente utilización de recursos naturales ya que las láminas agrupadas según su resistencia son todas utilizadas en la misma viga. Las de mayor resistencia se colocan en las áreas de alto esfuerzo y las otras hacia el centro donde los esfuerzos son menores. Esta distribución garantiza abastecimiento permanente de materia prima, la cual por otra parte, proviene de un recurso natural renovable con un inmenso potencial industrial.
- Ahorro de consumo de energía, ya que para convertir madera desde su estado de materia prima a un producto listo para el consumo industrial requiere menos. La producción de una tonelada de madera requiere cerca de 430 kilovatios hora de electricidad, mientras que la producción de una tonelada de acero necesita 2.700 KWH de electricidad.
- Belleza: El carácter noble y cálido de la madera, resalta considerablemente en las estructuras de Madera Laminada.

Desventajas de las Estructuras de Madera Laminada:

- Muy a menudo son muy pesadas respecto al uso que se les da.
- El factor de pérdida es bastante elevado tanto de adhesivo como madera 33% a 50%.
- No siempre se pueden producir en obra, lo cual implica costo adicional por transporte.
- Elementos de gran longitud y gran curvatura son muy difícil de manipular, lo que incide en el costo final del elemento de madera laminada.

2.4.3. ESTRUCTURA HORMIGÓN ARMADO

Las Estructuras de Hormigón Armado constituyen una tipología clásica. El tipo estructural más difundido es el entramado de barras con nudos rígidos, realizados "in situ", con continuidad de sus elementos. En algunos casos se pueden incorporar uniones con algún grado de libertad como juntas de dilatación o rótulas.

Estas estructuras se han extendido en todas las zonas de industrialización media o alta, con una relación de costes entre mano de obra y materiales muy razonable. Elegida también

por las grandes ventajas que ofrece por su rigidez y óptimo comportamiento frente a agentes atmosféricos y al fuego.

La estructura normal de hormigón armado está compuesta por barras que se unen entre sí ortogonalmente. Las barras son piezas prismáticas en las que predomina el largo sobre la sección, por lo general, cuadrada o rectangular. Los materiales que intervienen en su composición son:

- Acero: El acero presente en las barras y mallas, en las Armaduras cumple la misión de ayudar a soportar los esfuerzos de tracción y corte a los que está sometida la estructura.
- Hormigón: El hormigón tiene resistencia a la compresión, mientras que su resistencia a la tracción es casi nula. Tengamos en cuenta que un hormigón convencional posee una resistencia a la tracción diez veces menor que a la compresión.

Los refuerzos de acero en el hormigón armado otorgan ductilidad al hormigón, ya que es un material que puede quebrarse por su fragilidad. En zonas de actividad sísmica regular, las normas de construcción obligan la utilización de cuantías mínimas de acero a fin de conseguir ductilidad en la estructura.

En algunos casos no se recomienda este sistema:

- En estructuras que requieren ejecución en plazos muy cortos, pues el hormigón necesita fraguar en obra, y en un tiempo estimado normalmente en un mes para su desencofrado, lo cual condiciona la velocidad de la obra. De cualquier modo este inconveniente hoy día ya no es problema con el empleo de hormigones de fraguado rápido o con un curado al vapor y sistemas de encofrados altamente industrializados, lo que permiten acortar los tiempos en obra.
- Cuando la obra se realiza en terreno deficiente con grandes posibilidades de acusados asentamientos, pues la estructura rígida es más sensible a estos asentamientos que una articulada como la estructura metálica.
- En construcciones donde se prevean cambios notables en el uso de las cargas; ya que una estructura de hormigón exigida a cargas mayores a las proyectadas, requiere de un nuevo dimensionamiento y adaptación con refuerzos en su estructura.
- En construcciones donde se requiera cubrir grandes luces con gálibos limitados.

Ventajas del hormigón armado:

- Seguridad contra incendios, ya que el hormigón, además de ser un material incombustible, es mal conductor del calor y por lo tanto el fuego no afecta

peligrosamente la armadura metálica, cosa que sucede en las estructuras puramente metálicas.

- Su carácter monolítico, ya que todos los elementos que forman la estructura de una obra de hormigón armado, como pueden ser columnas, vigas y losa, están sólidamente unidos entre sí, presentando una elevada estabilidad contra vibraciones y movimientos sísmicos, siendo por lo tanto una estructura ideal para regiones azotadas por terremotos.
- La conservación no exige en ningún gasto. En las estructuras puramente metálicas es necesario pintar periódicamente el hierro, a fin de evitar su oxidación y desgaste. Mientras que en las estructuras de hormigón armado, el hierro, envuelto y protegido por la masa del hormigón, se conserva intacto y en perfectas condiciones.
- La dilatación del hierro y del hormigón, entre 0º y 100º centígrados es prácticamente igual.
- Agradable aspecto de solidez y limpieza que presenta, en conjunto, la estructura de columnas, vigas y losas, una vez retirado el encofrado.
- La perfecta impermeabilidad que se consigue con el hormigón, hace que esta estructura se preste para construcciones de depósitos de líquidos (agua, vino, aceites, etc.), muros de contención de tierras, piletas de natación.

Desventajas del hormigón armado:

- Tiene poca resistencia a la tracción, aproximadamente la décima parte de su resistencia a la compresión. Aunque el acero se coloca de modo que absorba estos esfuerzos, la formación de grietas es inevitable.
- Requiere de encofrado lo cual implica su habilitación, vaciado, espera hasta que el hormigón alcance la resistencia requerida y desencofrado, con el tiempo que estas operaciones implican. El costo del encofrado puede alcanzar entre un tercio y dos tercios del costo total de la obra.
- Su relación resistencia a la compresión versus peso está muy por debajo que la correspondiente al acero, el cual es más eficiente cuando se trata de cubrir grandes luces. El hormigón armado requiere mayores secciones y por esto el peso propio es una carga muy importante en el diseño.
- Requiere de un permanente control de calidad, pues ésta se ve afectada por las operaciones de mezcla.
- Presenta deformaciones variables con el tiempo. Bajo cargas sostenidas, las deflexiones en los elementos se incrementan con el tiempo

2.5. SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez nombradas, analizadas, estudiadas y comparadas las diferentes soluciones materiales para la estructura, debemos elegir la más idónea. En dicho caso utilizaremos una estructura metálica de acero en la base, combinada con elementos de dicha estructura realizados en madera laminada en cubierta, es decir en vigas y correas.

Por lo tanto, se realizará una combinación de ambas estructuras, acero y madera laminada.

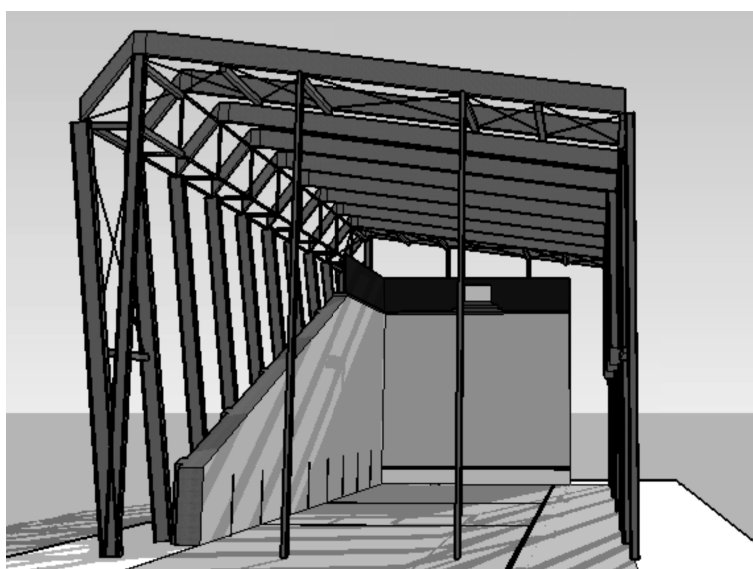


Ilustración 29: Render de la estructura

Los perfiles metálicos serán todos ellos IPE, variando entre si las dimensiones en función de los esfuerzos sometidos. Las vigas de madera laminada y las correas de cubierta tendrán una sección rectangular, con las medidas suficientes como para poder soportar la estructura.

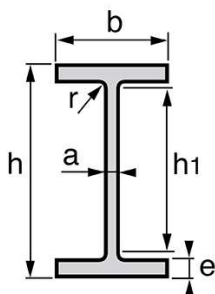


Ilustración 30: Perfil IPE



Ilustración 31: Render interior del frontón



Ilustración 32: Render exterior del frontón

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. HIPÓTESIS DEL CALCULO

Las hipótesis consideradas en la elaboración de dicho proyecto están basadas en el uso que le vamos a dar al frontón.

Como se ha mencionado anteriormente se trata de un recinto, en el cual se van a realizar diferentes actividades culturales y deportivas, por lo que hay que realizar los cálculos de acuerdo a la normativa vigente. Para realizar los cálculos necesarios para el dimensionamiento de la cubierta nos veremos influenciados por la carga permanente que supone el peso propio de los elementos, la sobrecarga de uso y las cargas variables como son el viento y la nieve.

3.2. CÁLCULO DE LAS ACCIONES DE LA CUBIERTA

Según el Código Técnico, en la norma DB-SE-AE las acciones que vamos a considerar son:

- a) Acciones Permanentes
- b) Acciones Variables
- c) Acciones Accidentales

Para todos los cálculos que se van a realizar a continuación se va a aplicar el Código Técnico de la Edificación (DB SE-AE Seguridad estructural: acciones en la edificación).

A continuación mostraremos las acciones que debe soportar la cubierta proyectada para el frontón de Astrain.

ACCIONES PERMANENTES:

Las acciones permanentes se corresponden con el peso propio. El peso propio es el peso de los elementos estructurales. En este caso será el peso del material de cubrición (Panel sándwich) y las correas de cubierta.

ACCIONES VARIABLES:

En el Código Técnico se especifican como acciones variables:

- SOBRECARGA DE USO, La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

- NIEVE, La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

$$q_n = \mu \cdot s_k \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} \mu = \text{coeficiente de forma de la cubierta} \\ s_k = \text{valor característico de nieve sobre un terreno horizontal} \end{cases}$$

(3.1)

- VIENTO, La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática qe puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} q_b = \text{presión dinámica del viento} \\ c_e = \text{coeficiente de exposición} \\ c_p = \text{coeficiente de presión o eólico} \end{cases}$$

(3.2)

- ACCIONES TÉRMICAS, El epígrafe 3.4 Acciones térmicas nos dice: "En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación deforma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud como es nuestro caso". En nuestro caso tenemos un edificio de 36 m, por lo que no consideramos las acciones que producen los cambios de temperatura

ACCIONES ACCIDENTALES

- SISMO, Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. El apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la norma, nos dice que están excluidos de cumplir esta norma: " Las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08g". A Astrain se le da una aceleración sísmica básica de 0,04g, luego nos abstenemos de considerar el sismo en este proyecto.

3.3. MATERIALES UTILIZADOS

Se describen las características de los materiales principales utilizados:

ESTRUCTURA:

ACERO LAMINADO S275-JR	
LÍMITE ELÁSTICO	2800 Kg/cm ²
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	0,000012 mm/°C
MÓDULO DE ELASTICIDAD	2,1*10 ⁶ Kg/cm ²
MÓDULO DE ELASTICIDAD TRANSVERSAL	8,1*10 ⁵ Kg/cm ²

Tabla 1: Acero utilizado en la estructura

MADERA LAMINADA	C14
DENSIDAD CARACTERÍSTICA	290 Kg/m ³
MÓDULO ELASTICIDAD PARALELO MEDIO	7 KN/mm ²
MÓDULO ELASTICIDAD PERPENDICULAR M.O,23	KN/mm ²
FLEXIÓN / TRACCIÓN PARALELA	14 / 8 N/mm ²

Tabla 2: Madera utilizada en la estructura

CIMENTACIÓN:

HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN	HA-25/P/20/I
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	2800 Kg/cm ²
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICA	1,5
NIVEL DE CONTROL	NORMAL

Tabla 3: Hormigón utilizado en la cimentación

ARMADO DE ZAPATAS Y VIGAS DE ATADO REDONDOS B-500 S	
LÍMITE ELÁSTICO	500 N/mm ²
CARGAS UNITARIA DE ROTURA	550 N/mm ²
COEFICIENTE DE MINORIZACIÓN	1,15

Tabla 4: Armado de zapatas y vigas de atado en la cimentación

3.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.4.1. PÓRTICOS, PILARES Y VIGAS

Los pórticos se ha elegido realizarlos con vigas de madera laminada encolada homogénea de 33 a 45 mm de espesor de las láminas, divididos en dos partes, unidos en la cumbrera. De esta manera adaptamos la estructura al diseño realizado. La elección de este tipo de materiales ha sido sobretodo considerando su aspecto estético y visual. Los pilares y el resto de viguetas, se realizarán en acero laminado S275-JR, en perfiles laminados en caliente. En el Documento Nº2: Cálculos, se indican los perfiles calculados por el programa CYPE y la optimización que se ha realizado de cara al diseño.

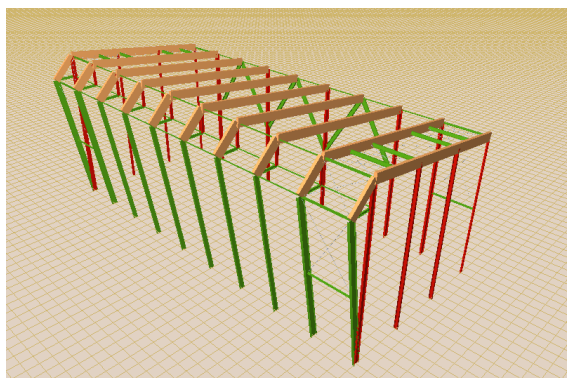


Ilustración 33: Pórticos, pilares y vigas

3.4.2. ARRIOSTRADO DE LA ESTRUCTURA

La estructura está formada por pórticos unidos por elementos longitudinales como son las correas en cubierta. Por lo tanto en sentido longitudinal son inestables, con lo que deberemos crear cerchas en cubierta y entre pilares (cruces de San Andrés) que absorban los esfuerzos longitudinales del viento. Documentación en Cálculos y Planos.



Ilustración 34: Cruces S. Andrés

3.4.3. CORREAS DE CUBIERTA

Se ha provisto de correas longitudinales en cubierta con el propósito de sustentar los elementos de cubierta (Panel sándwich) y que a su vez soporten las cargas de nieve, viento y peso propio. Las correas son continuas con apoyos en los pórticos con el propósito de utilizar perfiles de menores dimensiones. El material de dichas correas será también madera laminada C14, encolada homogénea de 33 a 45 mm de espesor de las laminas. Las especificaciones de las mismas están contenidas en los documentos de Cálculos y Planos.

3.5. CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

La cimentación y el saneamiento, son tareas que a menudo son consideradas como independientes entre sí y en cambio deben estudiarse como un conjunto. Es necesaria una completa compatibilidad entre ambas, para evitar la aparición de posibles problemas constructivos, que a posteriori tendrán una solución complicada y de elevado coste económico.

Previamente a la cimentación se verterá con grúa hormigón de limpieza HM-20/P/20/I.

La profundidad de este será 0,10 metros o hasta encontrar terreno apto para cimentar. Encima del hormigón de limpieza se realizará la cimentación de la zapata con hormigón HA-25/P/20/I.

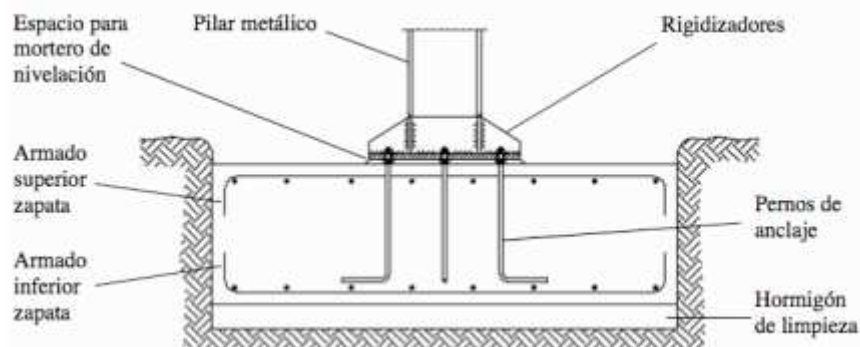


Ilustración 35: Esquema de una zapata genérica

Las zapatas estarán unidas entre sí mediante vigas de atado de 40 x 40 cm, para las cuales habrá que realizar previamente unas zanjas. El tipo de cimentación se compone de zapatas aisladas centradas. En cuanto a la red horizontal de saneamiento tendremos una red de aguas pluviales, la cual se unirá a la red de aguas pluviales general del solar. Las bajantes para evacuación de las aguas pluviales de la cubierta, descienden hasta concentrarse en la red horizontal de colectores.

3.6. CUBIERTA

La cubierta de nuestra estructura estará formada por panel de sándwich, para aislar los diferentes elementos de la estructura. Esta tendrá un aspecto visual parecido al de la teja para dar una sensación estética mas rústica al frontón. Con un espesor de 30cm. Modelo de panel sándwich nervado de Arcerlor 900 de ArcelorMittal, acabado a ambas caras en Hairultra.

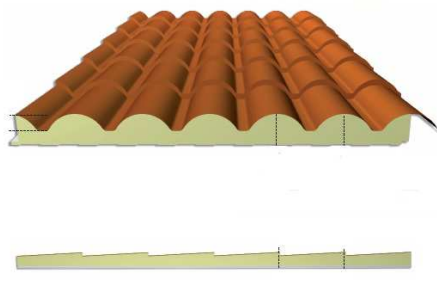


Ilustración 36: Panel sándwich

3.7. PAVIMENTOS

El pavimento del frontón se remodelará por completo, se aplicará un revestimiento continuo sintético sobre pavimento de aglomerado asfáltico. Anteriormente se habrá aplicado tanto una capa de enchado de grava de 15 cm, como un pavimento de hormigón HA-30/P/20/E de otros 15cm.

Se realizará también el marcado y señalización de pista de frontón con pintura plástica lisa mate económica en negra, líneas en el suelo, pared frontal y pared lateral, e incluyendo los números de la pared lateral.



Ilustración 37: Pavimento del frontón

3.8. PINTURA Y RECUBRIMIENTO

Una vez terminada la construcción de la estructura metálica se aplicará una pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares de acero.

Para ello se realizará una limpieza y preparación de la superficie a pintar, mediante medios manuales hasta dejarla exenta de grasas. Se aplicarán dos manos de imprimación, con un espesor mínimo de película seca de 45 micras por mano (rendimiento: 0,141 l/m²) y dos manos de acabado con esmalte sintético con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano (rendimiento: 0,185 l/m²).

Para las paredes del frontón, tanto el frontis como la pared izquierda, se aplicará una pintura plástica lisa mate, previo lavado de la superficie con ácido clorhídrico diluido con un 10% de agua, mano de fondo con pintura plástica, acabado mate, en verde y blanca, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación, salvo líneas de color negro.



Ilustración 38: Color pared del frontón

3.9. LAMAS

La estética de la fachada irá a cargo de unas lamas de PVC verticales, color madera, las cuales proporcionaran una imagen vistosa y moderna al frontón. Tanto en la fachada derecha como en la parte trasera del frontón estas solo bajarán hasta los 6,5, en cambio en la parte izquierda, como en la fachada delantera, las lamas cubrirán toda la fachada, irán desde la cubierta hasta la superficie. Distanciadas entre si 30 cm, y con una anchura por unidad de 10 cm, el espesor de cada lama será 2,4 cm.

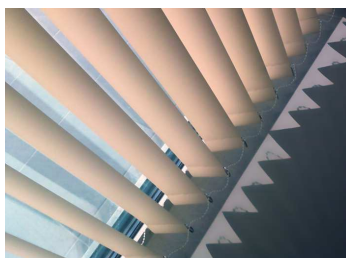


Ilustración 39: Lamas verticales

3.10 ILUMINACIÓN

Colocaremos 8 focos: PROYECTOR ROT.SIME. ALTA CALIDAD VSAP 400KW, para iluminar la zona interior de nuestro frontón.



Ilustración 40: Foco

3.11. JARDINERÍA

Realizaremos una pradera, por hidrosiembra en suelos de clima continental y mediterráneo en de una mezcla de *Agropyrum cristatum* al 25 %, *Agropyrum desertorum* al 15 %, *Lolium rigidum* al 30 %, *Medicago sativa* al 10 %, *Melilotus officinalis* al 15 % y *Melilotus alba* al 5 %, a razón de 35 gr/m², en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m². que permita la aplicación por hidro-sembradora. Esta irá situada en la parte trasera del frontón donde actualmente ya hay una zona ajardinada, la cual se verá afectada por las diversas obras.



Ilustración 41: Hidrosiembra

4. VALORACIÓN ECONÓMICA

RESUMEN DEL PRESUPUESTO:

	IMPORTE (€)
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	8.530,85
RED DE SANEAMIENTO	5.925,34
CIMENTACIÓN	48.050,14
ESTRUCTURA	124.168,45
CUBIERTA	28.461,27
CERRAMIENTOS	12.534,85
PINTURA	26.116,53
JARDINERÍA	1.150,00
ILUMINACIÓN	2.990,00
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.207,11
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10.333,43
GESTIÓN DE RESIDUOS	446,55
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	269.913,52
9,00 % gastos generales	24.292,22
8,00 % beneficio industrial	16.194,81
SUMA DE GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	40.487,03
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	310.400,55
21 % IVA	65.184,12
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	375.584,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

Astrain (Navarra), a 10 de febrero de 2015.

5. BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA:

- Normativa urbanística particular. Plan municipal de la Cendea de Cizur. Homologación y adaptación a la LF 35/2.002. Publicado en B.O.N 7/10/2005.
- Código Técnico de la Edificación aprobado en el R.D. 314/2006 de 17 de Marzo.
- N.I.D.E. Normativa de Instalaciones Deportivas (Campos pequeños).
- N.I.D.E.P.V. – Normativa de Instalaciones Deportivas de Pelota Vasca

LIBROS:

- ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA. Ernst Neufert. Ed. Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1995.
- CYPE2010-CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON NUEVO METAL 3D. Antonio Manuel Reyes Rodríguez. Anaya.
- ESTRUCTURAS DE ACERO. Ramón Argüelles Álvarez. Bellisco ediciones, 2007.
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. J. Calavera

APUNTES:

- CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL. Ignacio Remón De La Mata 2010.
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES. INDUSTRIALES. José Javier Lumbreras Azanza & Amaya Ruiz Irurita 2010.
- ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. José Javier Lumbreras Azanza 2009
- EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Pedro Luis Gonzaga Velez & Lázaro Gimena Ramos 2008
- DISEÑO INDUSTRIAL. Amaya Perez Ezcurdia.

WEB:

- www.soloarquitectura.com
- www.constructalia.com
- www.soloingenieria.net
- www.cype.es
- www.codigotecnico.org
- www.onduline.com



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

CÁLCULOS

Ricardo Pérez Asiain

M. Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 10/2/2015

ÍNDICE DE CÁLCULOS

1. METODOLOGÍA DEL CÁLCULO.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.2. MÉTODOS DE CÁLCULO.....	4
2. ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO.....	6
2.1. ACCIONES PERMANENTES.....	7
2.1.1. PESO PROPIO.....	7
2.2. ACCIONES VARIABLES.....	8
2.2.1. SOBRECARGA DE USO.....	8
2.2.2. VIENTO.....	9
2.2.2.1. VIENTO EN LA CUBIERTA.....	14
2.2.3. NIEVE.....	19
2.2.4. ACCIONES TÉRMICAS.....	21
2.3. ACCIONES ACCIDENTALES.....	22
2.3.1. SISMO.....	22
3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	23
3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.....	24
3.1.1. DATOS DE PARTIDA.....	24
3.1.2. MATERIALES UTILIZADOS.....	24
3.2. NUEVO METAL 3D.....	24
3.2.1. INTRODUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	24
3.2.2. CÁLCULOS.....	29
3.2.3. PLACAS DE ANCLAJE Y UNIONES.....	32
3.2.4. CIMENTACIÓN.....	33
3.2.5. SOLUCIÓN FINAL.....	34
3.3. AGUAS PLUVIALES.....	37
3.3.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN.....	37
3.4. CÁLCULO DE LAS CORREAS.....	41
4. ANEXO CYPE ESTRUCTURA.....	43
5. ANEXO CYPE CIMENTACIÓN.....	60

1. METODOLOGÍA DEL CÁLCULO

1.1. INTRODUCCIÓN

En este documento, Cálculos, se recogerán todos los cálculos que se realizarán para la estructura de la cubierta que estamos diseñando, ya sean hechos a mano o mediante programas de cálculo de estructuras. También encontraremos este documento las bases en las que se apoyan dichos cálculos, así como explicaciones de las hipótesis que supondremos para el cálculo.

Para la realización del presente proyecto los cálculos realizados se pueden dividir en las siguientes partes:

- Cálculo de las acciones: Cálculos realizados con los conocimientos adquiridos durante la carrera, con apoyo del CTE DB SE-AE.
- Cálculo de la estructura: Cálculos obtenidos con CYPE, interpretados y modificados para adaptarlos al diseño general de la estructura.
- Cálculo del saneamiento de aguas pluviales: Cálculos basados en CTE DB HS.

Una vez realizado todos los cálculos considerados se analizarán los resultados. Además se optimizarán en lo posible los resultados en consonancia con el diseño general de la estructura.

Por último se adjuntará otros dos documentos, ANEXO CYPE ESTRUCTURA/CIMENTACIÓN, en los cuales se reflejarán los datos proyectados por el programa CYPE 2013

1.2. MÉTODOS DE CÁLCULO

El principal método que vamos a utilizar, y en el cual basaremos todos los cálculos de nuestra estructura, es el programa informático CYPE 2013. CYPE 2013 es un software aplicado a la Ingeniería, la Arquitectura y la Construcción, creado por CYPE Ingenieros S.A. Actualmente, es el software por excelencia en éste ámbito.

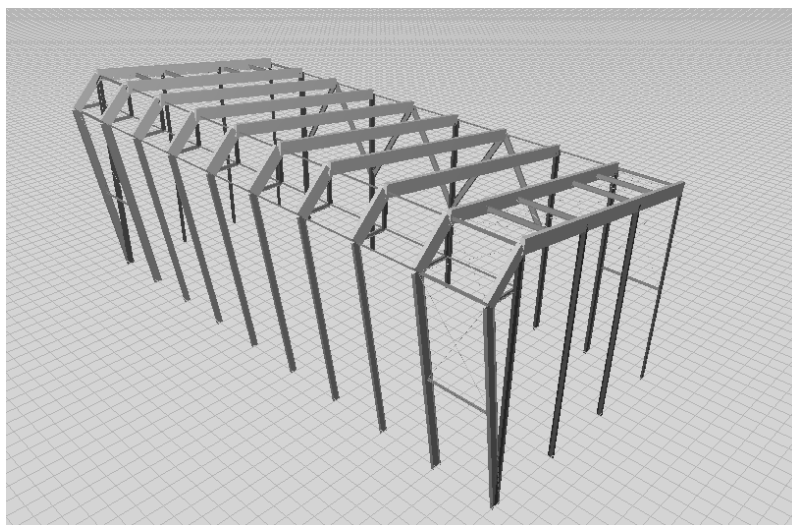


Ilustración 1: Cálculo de la estructura. CYPE

Se compone de muchos programas, de los cuales para el cálculo de la estructura de nuestro proyecto hemos utilizado el siguiente: Nuevo metal 3D.

Nuevo Metal 3D: es un ágil y eficaz programa pensado para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de barras de madera, de acero, de aluminio o de cualquier material incluido el dimensionamiento de la estructura y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras.

2. ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO

Para este apartado recurriremos al Documento Básico Seguridad Estructural – **Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE)**. En él se enumeran y describen todas las acciones variables a considerar.

2.1. ACCIONES PERMANENTES

2.1.1. PESO PROPIO

El programa informático Cype 2013 nos ayudará en este apartado, ya que el peso de las correas, los pilares, las vigas, etc. lo supone el propio programa con ayuda de su base de datos.

Aunque redimensionemos alguno de los elementos de la estructura el programa recalculará la carga y sus respectivas consecuencias en los demás.

Lo que si tenemos que aportar al programa es la carga que supone el peso de la cubierta. Datos necesarios para el cálculo de los elementos estructurales antes descritos:

- Panel sándwich en la cubierta = $0,15 \text{ KN/m}^3$
- Correas de cubierta = $0,03 \text{ KN/m}^3$

Carga permanente sera $0,18 \text{ KN/m}^3$

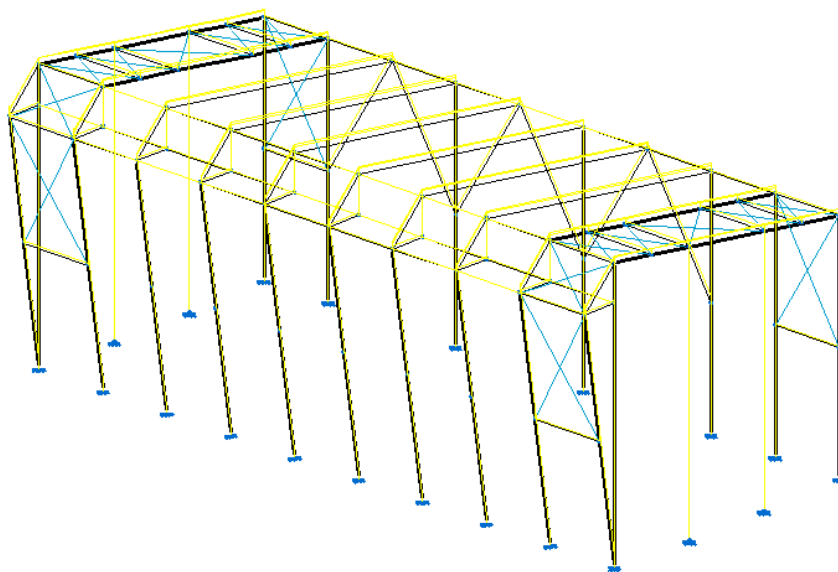


Ilustración 2: Peso propio sobre la estructura

2.2. ACCIONES VARIABLES

2.2.1. SOBRECARGA DE USO

Consideramos que en nuestra estructura pueda contemplar una posible solicitud adicional en cubierta, como por ejemplo que se suba un operario a realizar labores de mantenimiento.

El Código Técnico en la Edificación (RD 314/2006), en su documento CTE DB SE-AE tipifica los valores característicos de estas sobrecargas de uso. Atendiendo a las siguientes características de nuestra estructura:

- Categoría de uso: Cubiertas accesibles únicamente para conservación (G).
- Subcategorías de uso: Cubierta con inclinación inferior a 20° (G1).
- Cubiertas ligeras sobre correas (G1).
- La carga permanente del cerramiento no excede de 0,4 kN/m

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽¹⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽¹⁾⁽²⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽¹⁾⁽²⁾	0,4 ⁽¹⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

⁽¹⁾ Se entiende por cubierta lisa aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².

Tabla 1: Carga en función de la categoría de uso

Obtenemos una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m . El valor que nos indicará el CTE de la sobrecarga de nieve en Astrain seguramente será mayor de 0,4 kN/m , por lo que no influiría en el cálculo. De todas formas la incorporaremos a nuestra estructura.

2.2.2. VIENTO

Utilizaremos el Anejo D. Acción del viento y el epígrafe 3.3. Viento del CTE DB SE-AE.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, se puede expresar como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} q_b = \text{presión dinámica del viento} \\ c_e = \text{coeficiente de exposición} \\ c_p = \text{coeficiente de presión o eólico} \end{cases}$$

(2.1)

PRESIÓN DINÁMICA

Como vemos en la figura 2.1, Astrain está en la Zona C. En el apartado D1 del Anexo D. Acción del viento nos dice que para la Zona C le corresponde un valor de 0,52 kN/m



Ilustración 3: Mapa de vientos para España

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN

El coeficiente de exposición depende de la altura del punto considerado con respecto a la rasante de barlovento, es decir, medido desde el suelo en cada cara por donde pueda soplar el aire.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 2: Coeficiente de exposición

Suponemos que nuestra estructura esta nivelada y que esta rodeada por un vial a la cota 0. Como no se especifica cual es el punto a considerar para cada barra, siguiendo con el criterio que toma CYPE, adoptaremos una altura z igual al punto medio de cada barra.

- Pilares (altura media 6,5m): $C_e = 1,45$
- Pilares (altura media 7,5m): $C_e = 1,55$
- Pilarillos (altura media 7m): $C_e = 1,5$
- Cabios (altura media 14m): $C_e = 2,03$

Grado de aspereza = 4

El viento debido a los grandes huecos, puede generar, además de presiones exteriores, presiones interiores. Esta norma nos define claramente que se considera grandes huecos, realizamos el cálculo para nuestro frontón ya que la parte inferior de las fachadas es abierta (6,5x16; 6,5x36)

Para obtener este coeficiente C_e que aplicaremos al considerar la sobrepresión interior, tenemos que considerar la altura media ponderada de los huecos en cada cara del frontón:

- Huecos (altura media 3m): $C_e = 1,3$

COEFICIENTE DE PRESIÓN

El punto 3 del artículo 3.3.5. del CTE DB SE-AE nos dice que si el edificio presenta grandes huecos, el viento puede generar, además de presiones exteriores, presiones interiores, que se suman a las anteriores.

En naves y construcciones diáfnas, sin forjados que conecten las fachadas, el cual es nuestro caso, la acción del viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior. Cuando al menos dos de los lados del edificio el área total de los huecos exceda del 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre.

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤1	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3

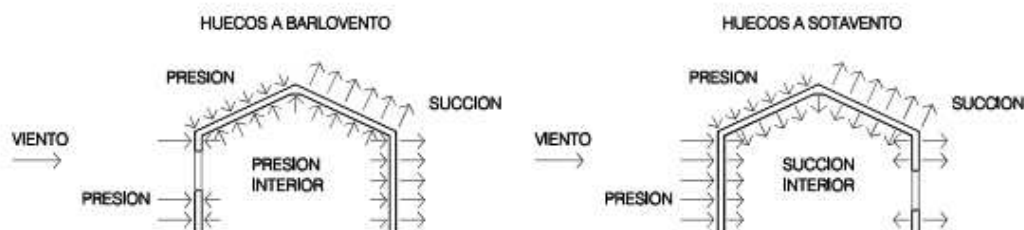


Ilustración 4: Coeficientes de presión interior

ESBELTED:

- Lateral <1
- Frontal <1

HUECOS:

- Lateral : $0,147 = \frac{15}{2 \cdot 36 + 15 \cdot 2}$
- Frontal : $0,35 = \frac{36}{2 \cdot 36 + 15 \cdot 2}$

COEFICIENTE DE PRESIÓN INTERIOR:

- Lateral = 0,65
- Frontal = 0,35

COEFICIENTE DE PRESIÓN EXTERIOR

Para el cálculo de coeficiente de presión exterior tendremos que estudiar la estructura cuando el viento sople por el lateral (0° y 180°) y por la parte frontal (90° y 270°):

1) Para un viento lateral de 0° tendremos los siguientes parámetros:

- $e = \min(b, 2h) = \min(36, 2 \cdot 15) = 30$
- $d = 17$
- $A = e/10 = 3$
- $B = 9 \cdot e/10 = 27$

- $C = d - e = -13$
- $h/d = 15/17$

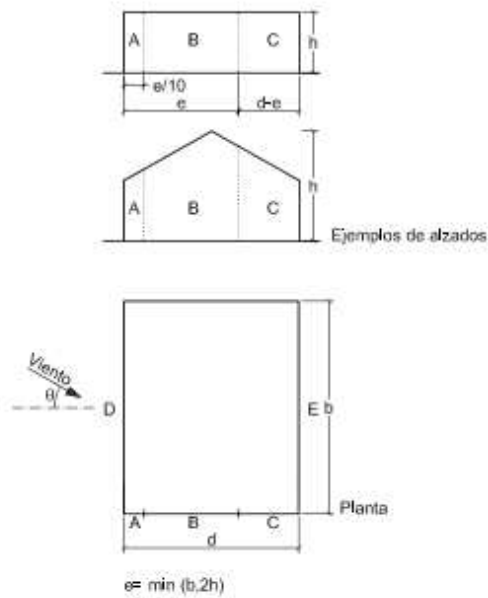


Ilustración 5: Viento lateral

A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Ilustración 6: Coeficientes viento lateral

A	B	C	D	E
-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,5

Tabla 3: Cálculo de coeficientes

ZONA	qb	Ce int. * Cp int.	Ce ext. * Cp Ext.	Qe (KN/m2)
ABC	0,52	0,85	-1,65	1,3
D	0,52	0,85	-1,05	-0,11
E	0,52	0,85	-0,75	0,83

Tabla 4: Cálculo de Qe

2) Para un viento frontal de 90° tendremos los siguientes parámetros:

- $e = \min(b, 2h) = \min(17,2 \cdot 15) = 17$
- $d = 36$
- $A = e/10 = 1,7$
- $B = 9 \cdot e/10 = 15,3$
- $C = d - e = 19$
- $h/d = 15/36$

A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Ilustración 7: Coeficientes viento frontal

A	B	C	D	E
-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3

Tabla 5: Cálculo de coeficientes

ZONA	q_b	$C_{e \text{ int.}} * C_{p \text{ int.}}$	$C_{e \text{ ext.}} * C_{p \text{ Ext.}}$	$Q_e \text{ (KN/m}^2\text{)}$
ABC	0,52	0,46	-0,99	0,75
D	0,52	0,46	-1,05	-0,31
E	0,52	0,46	-0,45	0,47

Tabla 6: Cálculo de Q_e

2.2.2.1. VIENTO EN LA CUBIERTA

1) Viento a 0° , parámetros:

- $h = 15 \text{ m}$
- $b = 36 \text{ m}$
- $d = 17 \text{ m}$
- $e = \min(36, 2 \cdot 15) = 30$
- $C_{e \text{ ext.}} = 2,03$

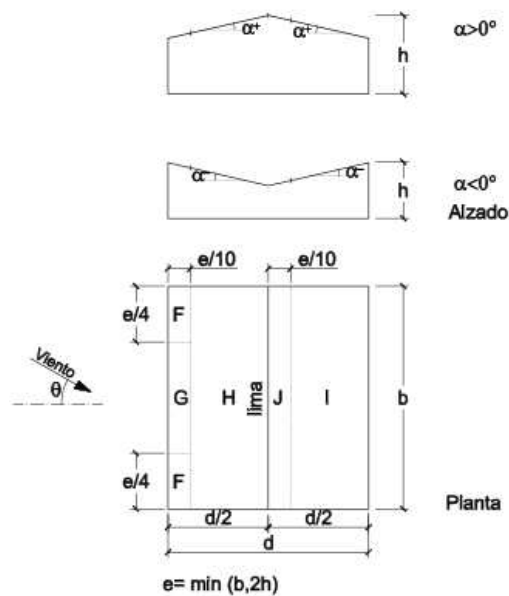


Ilustración 8: Viento en la cubierta

Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0

Tabla 7: Coeficientes de cubierta

Lado 1, inclinación 45°:

	F	G	H
TIPO 1	0	0	0
TIPO 2	0,7	0,7	0,6

Tabla 8: Cálculo de coeficientes

Lado 2, inclinación 7,5°:

	I	J
TIPO 1	-0,6	0,2
TIPO 2	-0,6	-0,6

Tabla 9: Cálculo de coeficientes

TIPO 1	qb	Ce int. * Cp int.	Ce ext. * Cp Ext.	Qe (KN/m2)
FGH	0,52	0,85	0	0,44
IJ	0,52	0,85	0,08	0,4

Tabla 10: Cálculo de Qe

TIPO 2	qb	Ce int. * Cp int.	Ce ext. * Cp Ext.	Qe (KN/m2)
FGH	0,52	0,85	1,42	-0,3
IJ	0,52	0,85	-1,22	1,07

Tabla 11: Cálculo de Qe

2) Viento a 90º, parámetros:

- $h = 15 \text{ m}$
- $b = 17 \text{ m}$
- $d = 36 \text{ m}$
- $e = \min(17,2 \cdot 15) = 17$
- $Ce \text{ ext.} = 2,03$

Lado 1, inclinación 45º:

<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
-1,1	-1,4	-0,9	-0,5

Tabla 12: Cálculo de coeficientes

Lado 2, inclinación 7,5º:

<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
-1,6	-1,3	-0,7	-0,6

Tabla 13: Cálculo de coeficientes

LADO CORTO	<i>qb</i>	<i>Ce int.</i> * <i>Cp int.</i>	<i>Ce ext.</i> * <i>Cp Ext.</i>	<i>Qe (KN/m2)</i>
FGHI	0,52	0,46	-1,48	1

Tabla 14: Cálculo de *Qe*

LADO LARGO	<i>qb</i>	<i>Ce int.</i> * <i>Cp int.</i>	<i>Ce ext.</i> * <i>Cp Ext.</i>	<i>Qe (KN/m2)</i>
FGHI	0,52	0,46	-1,4	0,96

Tabla 15: Cálculo de *Qe*

3) Viento a 180º, parámetros:

- $h = 15 \text{ m}$
- $b = 36 \text{ m}$
- $d = 17 \text{ m}$
- $e = \min(36,2 \cdot 15) = 30$
- $C_{e \text{ ext.}} = 2,03$

Lado 1, inclinación 7,5º:

	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
TIPO 1	-1,7	-1,2	-0,6
TIPO 2	0	0	0

Tabla 16: Cálculo de coeficientes

Lado 2, inclinación 45º:

	<i>I</i>	<i>J</i>
TIPO 1	-0,2	-0,3
TIPO 2	0	0

Tabla 17: Cálculo de coeficientes

TIPO 1	<i>qb</i>	<i>C_{e int.} * C_{p int.}</i>	<i>C_{e ext.} * C_{p Ext.}</i>	<i>Q_e (KN/m²)</i>
FGH	0,52	0,85	-1,54	1,24
IJ	0,52	0,85	-0,61	0,76

Tabla 18: Cálculo de Q_e

TIPO 2	<i>qb</i>	<i>C_{e int.} * C_{p int.}</i>	<i>C_{e ext.} * C_{p Ext.}</i>	<i>Q_e (KN/m²)</i>
FGH	0,52	0,85	0	0,44
IJ	0,52	0,85	0	0,44

Tabla 19: Cálculo de Q_e

4) Viento a 270º, parámetros:

- $h = 15 \text{ m}$
- $b = 17 \text{ m}$
- $d = 36 \text{ m}$
- $e = \min(17,2 \cdot 15) = 17$
- $Ce \text{ ext.} = 2,03$

Lado 1, inclinación 45º:

<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
-1,1	-1,4	-0,9	-0,5

Tabla 20: Cálculo de coeficientes

Lado 2, inclinación 7,5º:

<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>
-1,6	-1,3	-0,7	-0,6

Tabla 21: Cálculo de coeficientes

LADO CORTO	<i>qb</i>	<i>Ce int. * Cp int.</i>	<i>Ce ext. * Cp Ext.</i>	<i>Qe (KN/m2)</i>
FGHI	0,52	0,46	-148	1

Tabla 22: Cálculo de *Qe*

LADO LARGO	<i>qb</i>	<i>Ce int. * Cp int.</i>	<i>Ce ext. * Cp Ext.</i>	<i>Qe (KN/m2)</i>
FGHI	0,52	0,46	-1,4	0,96

Tabla 23: Cálculo de *Qe*

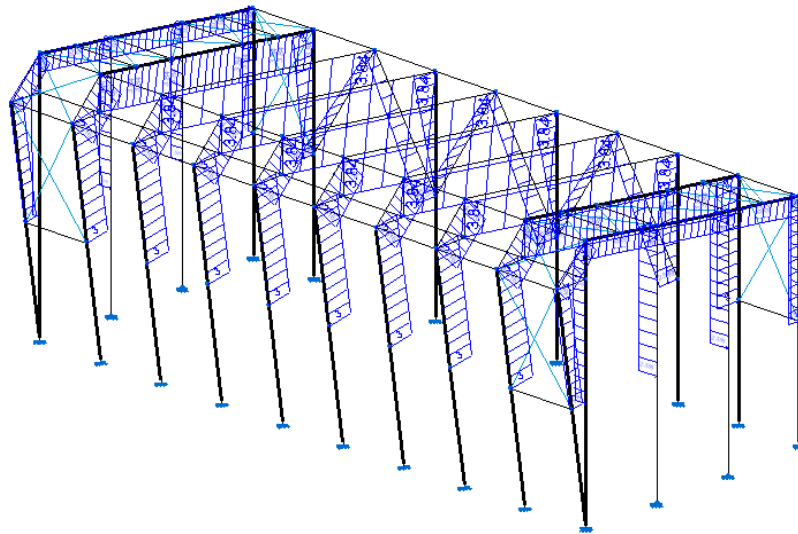


Ilustración 9: Cargas de viento sobre la estructura

2.2.3. NIEVE

De este tipo de sollicitación se encarga explícitamente el epígrafe 3.5 de CTE DB SE- AE. En el subepígrafe 3.5.1, apartado 2 se nos expresa que el valor por unidad de superficie en proyección horizontal, Q_n , puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot s_k \quad \text{siendo} \quad \begin{cases} \mu = \text{coeficiente de forma de la cubierta} \\ s_k = \text{valor característico de nieve sobre un terreno horizontal} \end{cases}$$

(2.2)

Podemos ver en la tabla 24, obtenida del subepígrafe 3.5.2. del CTE DB SE-AE, los valores relativos a Pamplona (Astrain) donde con una altitud de 450 m y le corresponde $s_k = 0,7 \text{ KN/m}$.

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	San Sebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Tabla 24: Sobrecarga de nieve en las capitales de provincia

La nieve puede caer libremente por lo aleros, luego el coeficiente de forma de cubierta será de 1. Lo que hace que tengamos un valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal:

$$Q_n = 1 \cdot 0,7 \text{ kN/m}^2 = 0,7 \text{ KN/m}^2$$

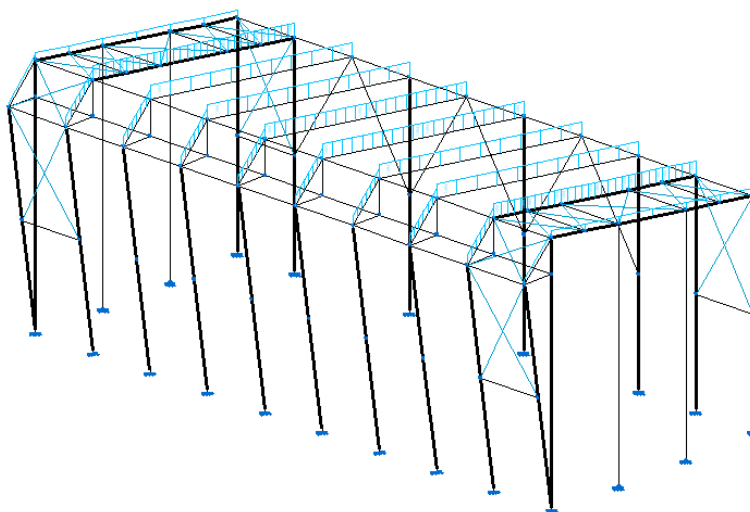


Ilustración 10: Nieve simétrica

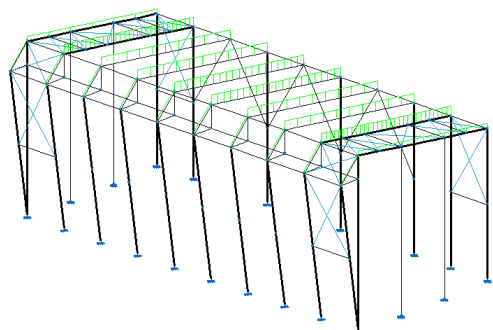


Ilustración 12: Nieve asimétrica, más nieve a la derecha

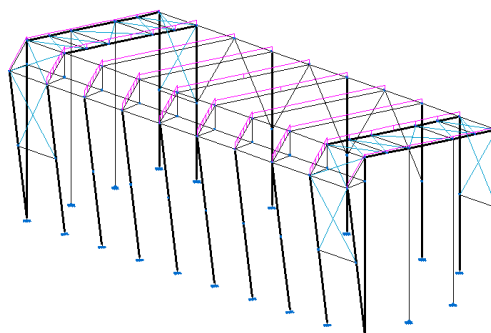


Ilustración 11: Nieve asimétrica, más nieve a la izquierda

2.2.4. ACCIONES TÉRMICAS

El epígrafe 3.4 Acciones térmicas nos dice: "En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud como es nuestro caso".

En nuestro caso tenemos un edificio de 36 m, por lo que no consideramos las acciones que producen los cambios de temperatura

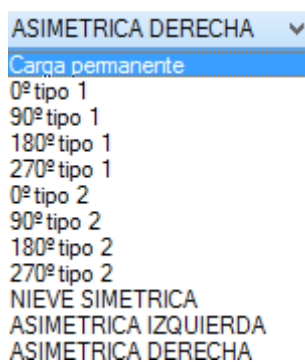


Ilustración 13: Todas las cargas introducidas

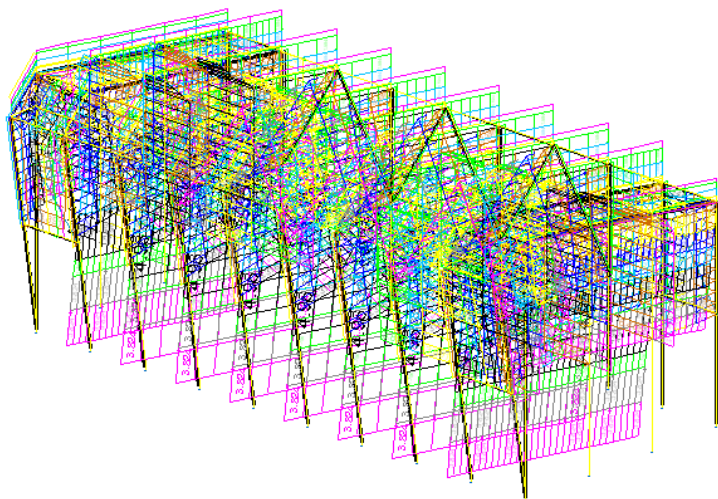


Ilustración 14: Todas las cargas introducidas

2.3. ACCIONES ACCIDENTALES

2.3.1. SISMO

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. El apartado 1.2.3. Criterios de aplicación de la norma, nos dice que están excluidos de cumplir esta norma: "Las arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,08g$ ".

La NCSE nos provee de un mapa para ver que aceleración sísmica básica a_b hay en cada zona del territorio español. A Astrain se le da una aceleración sísmica básica de $0,04g$, luego nos abstenemos de considerar el sismo en este proyecto.

3. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

3.1.1. DATOS DE PARTIDA

- Dimensiones: 36 m x 17 m.
- Modulación de los pilares: 1 pilar cada 4 m (10 pilares) / 1 pilar cada 8 m.
- Modulación de los pórticos: 1 pórtico cada 4m (10 pórticos).
- Altura de los pilares: 13m / 15m.
- Altura de frontis y pared izquierda de frontón: 10m.
- Altura en cumbre: 15m.
- Pórticos de madera laminada a dos aguas, asimétricos, unidos en la cumbre mediante tornillos y pernos.
- Arriostramiento mediante cruces de San Andrés, en ambos extremos de la estructura.

3.1.2. MATERIALES UTILIZADOS

Estructura:

- Pilares, vigas y pórticos: Acero S275JR.
- Correas: Madera laminada
- Arriostramiento: Acero S275JR.

Cimentación:

- Zapatas: Hormigón HA-25, $Y_c=1,5$
- Vigas entre zapatas: Hormigón HA-25, $Y_c=1,5$
- Armaduras: Acero B 500 S, $Y_s=1,15$.

3.2. NUEVO METAL 3D

3.2.1. INTRODUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para comenzar a dibujar nuestra estructura, nos apoyaremos en el libro de "Cálculo de estructuras metálicas" de Cype. Este nos guía paso a paso la manera correcta de proceder.

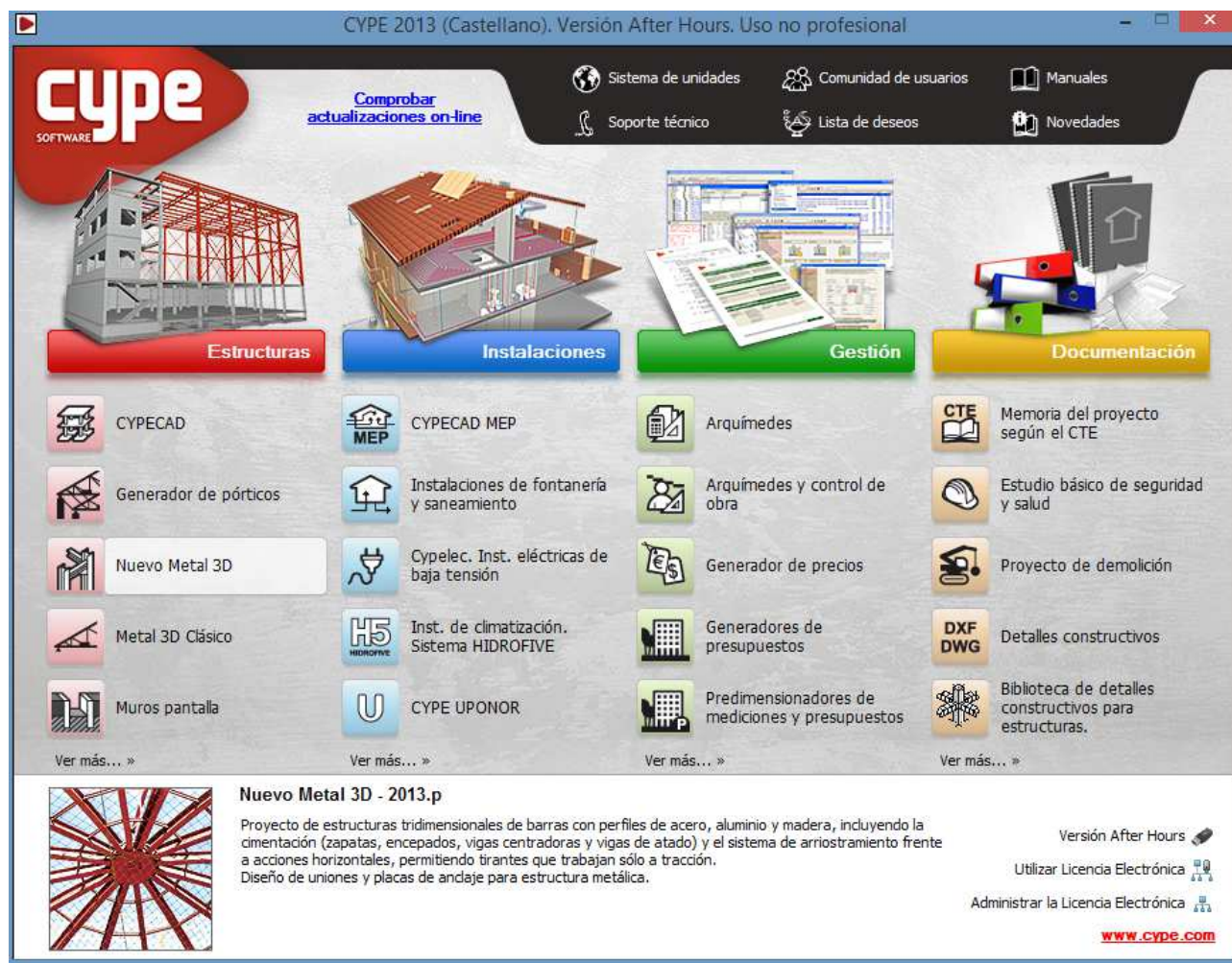


Ilustración 15: Menú CYPE

Comenzaremos por crear nuestra estructura en una nueva obra vacía, ya que esta, debido a la forma que queremos darle, hay que crearla manualmente. El programa nos ofrece la posibilidad de elegir una serie de características antes de comenzar:

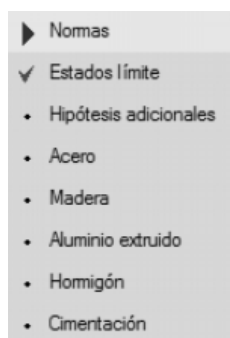


Ilustración 16: Normas

- NORMAS:

Ilustración 17: Normas de materiales

- ESTADOS LÍMITE:

Ilustración 18: Estados limite

- HIPÓTESIS ADICIONALES:

Categorías de uso		
No hay categorías de uso definidas		
Acciones		
	Automáticas	Adicionales
Peso propio	1	--
Cargas muertas	-	0
Sobrecarga de uso	-	0
Viento	-	0
Sismo	-	0
Nieve	-	0
Empujes del terreno	-	0
Accidental	-	0

Ilustración 19: Hipótesis adicionales

- ACERO:

Ilustración 20: Propiedades del acero

- HORMIGÓN:

Ilustración 21: Propiedades del hormigón

- CIMENTACIÓN:

Ilustración 22: Características de la cimentación

Empezaremos dibujando nuestro pórtico, con el cual generaremos toda la estructura. En este primer diseño incluiremos el pilar izquierdo inclinado, tal y como deseamos diseñar. Las medidas deben ser las reales, es decir 15 m de altura máxima y 17 m de ancho:

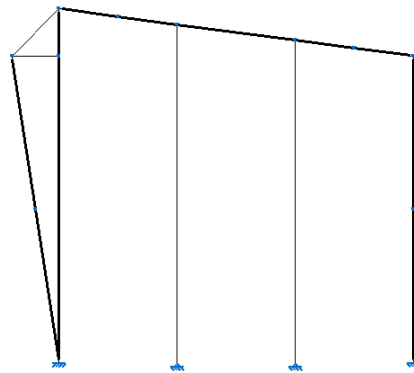


Ilustración 23: Alzado de la estructura

A continuación, eliminaremos tres pilares del lateral derecho, quedándonos con siete, distanciados 8m / 4m. De esta manera tendremos un espacio con menos obstáculos en la zona de contracancha, donde más dificultades teníamos debido a la estrechez de dicho frontón. Incluiremos dos barras inclinadas, desde el pórtico hasta el pilar contiguo para compensar los pilares eliminados.

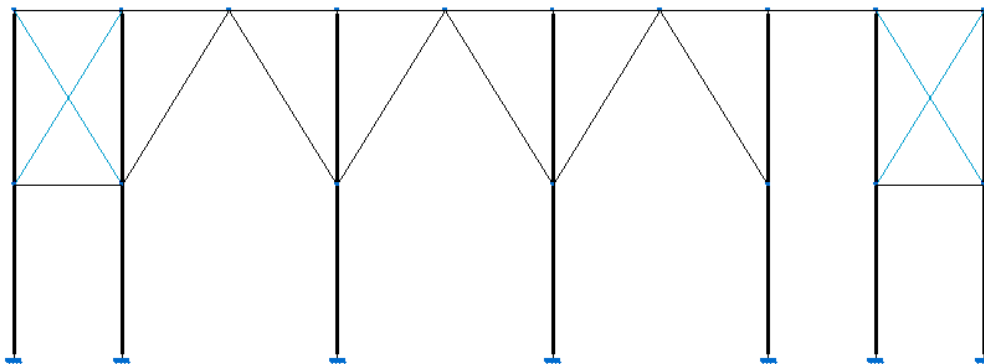
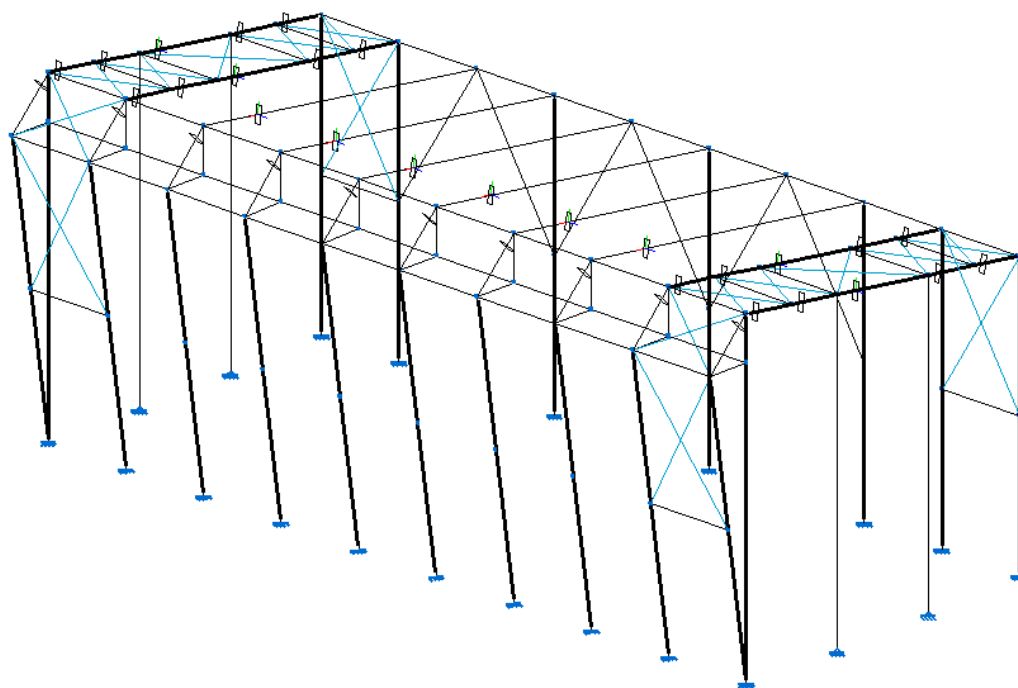


Ilustración 24: Perfil de la estructura

Ya tenemos nuestra estructura creada. A continuación debemos arriostrarla. Para ello utilizaremos cruces de San Andrés, tanto entre los pórticos como en los pilares:

*Ilustración 25: Vista de la estructura*

3.2.2. CÁLCULOS

Después de tener toda la estructura completa y con las restricciones necesarias procedemos a describir el perfil de cada barra. El programa nos da la posibilidad de elegir entre una gran variedad de perfiles.

Previamente hemos agrupado los pilares izquierdos, los pilares derechos, las vigas, los pórticos... para obtener el mismo perfil en cada grupo.

Antes de comenzar con el cálculo el perfil seleccionado es un IPE 80, perfil más bajo de su categoría para la estructura de acero y el perfil V-160x240 para la de madera.

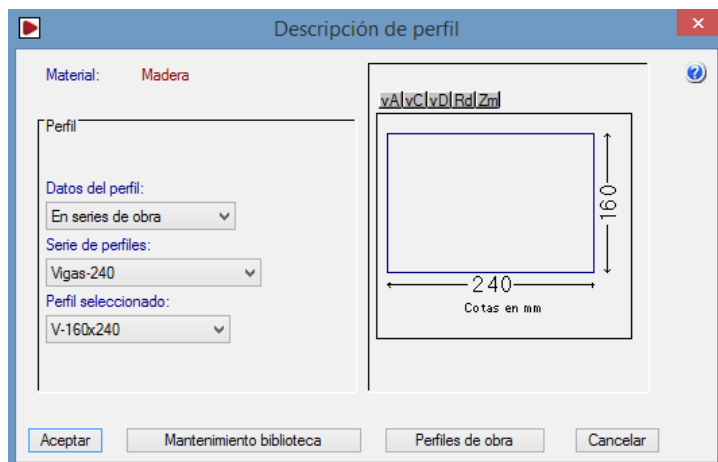


Ilustración 26: Selección perfil deseado

Lógicamente, estos perfiles no son suficientes, por lo que el programa nos ofrece la posibilidad de realizar un cálculo con esta misma serie utilizando perfiles superiores. Una vez recalculada el programa nos ofrece una solución:

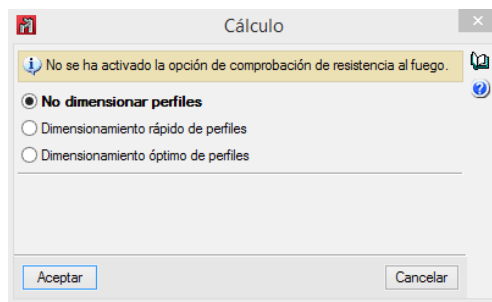


Ilustración 27: Cálculo de los perfiles

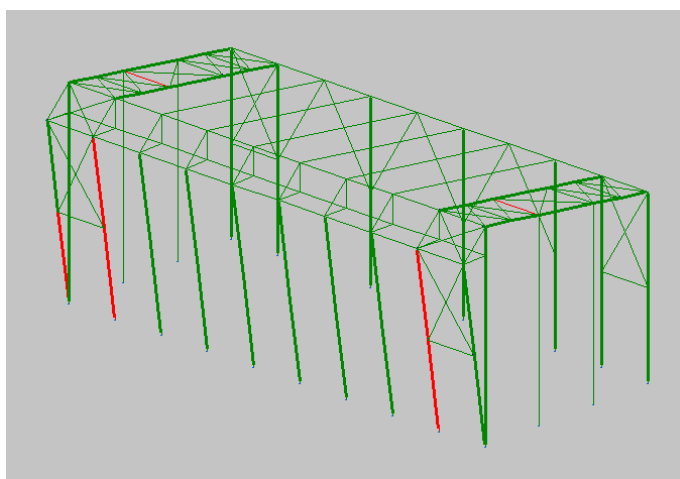


Ilustración 28: Comprobación de las barras

Podemos observar en la estructura que el programa nos ofrece, varios perfiles que no resisten por lo que debemos seleccionar otro tipo de perfil. Por otro lado, debemos introducir las cargas que realizan las acciones como el peso de la cubierta y las correas, la nieve, el viento... calculadas anteriormente. En la siguiente imagen se ilustran "todas" las cargas que suponen dichas acciones:

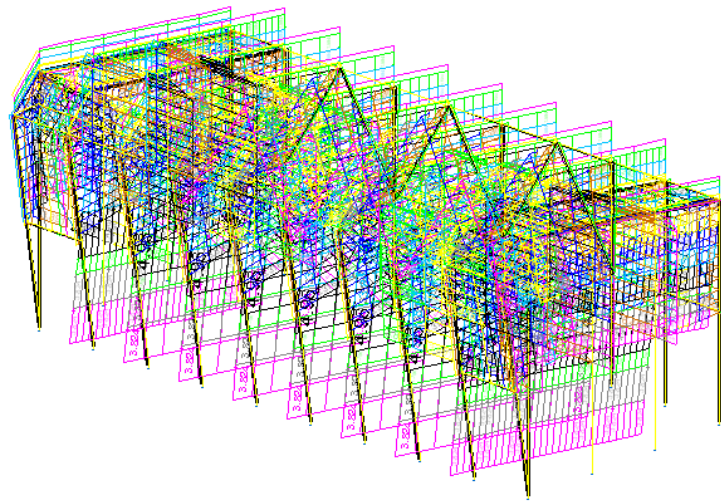


Ilustración 29: Todas las cargas aplicables

Después de introducir las acciones, seleccionamos el perfil correspondiente para todas las barras resultando la siguiente estructura final:

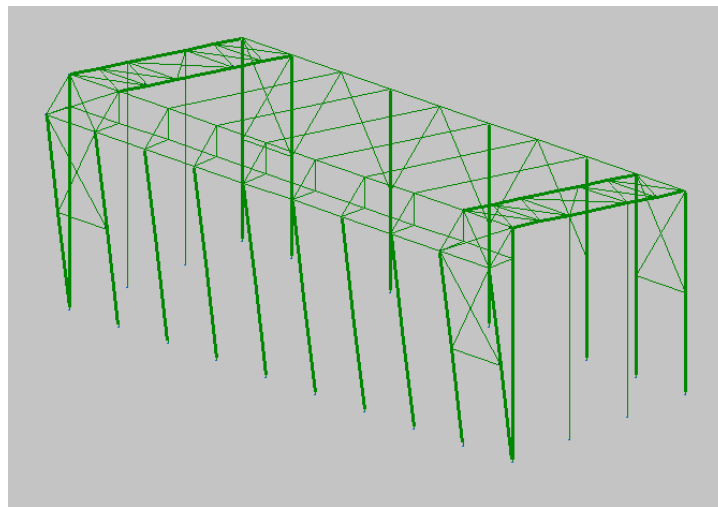


Ilustración 30: Comprobación de que cumplen las barras

BARRA	PERFIL
PILARES DERECHOS (EXTREMOS)	IPE 240
PILARES DERECHOS (CENTRALES)	IPE 450
PILARES IZQUIERDOS (EXTREMOS)	IPE 550
PILARES IZQUIERDOS (CENTRALES)	IPE 400
PILARES IZQUIERDOS RECTOS	IPE 400
PILARILLOS HASTIALES	IPE 300
VIGA MADERA (IZQUIERDA)	V-720X240
VIGA MADERA (DERECHA)	V-720X240
VIGAS DE ATADO	IPE 80
MARCO CRUCES DE SAN ANDRES	IPE 160
MARCO CRUCES DE SAN ANDRES CENTRO	IPE 270
TIRANTES	DIÁMETRO 20
TIRANTES LATERAL (DCHO.)	DIÁMETRO 12
TIRANTE CENTRAL	DIÁMETRO 8
BARRAS HUECOS LATERALES	IPE 400

Tabla 25: Perfiles utilizados para cada barra

3.2.3. PLACAS DE ANCLAJE Y UNIONES

El programa nos da la opción de generar placas de anclaje para arriostrar la estructura a la cimentación que posteriormente dimensionaremos. Además, realizaremos el cálculo de las uniones entre los pórticos, ya que, como se ha mencionado anteriormente, éstos se dividen en dos perfiles unidos mediante uniones atornilladas. Medidas acotadas en Planos.

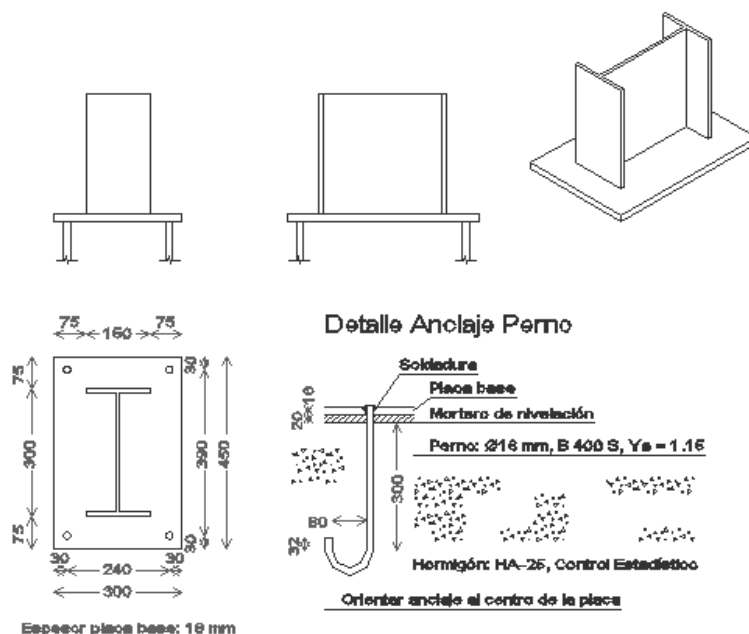


Ilustración 31: Placa de anclaje

3.2.4. CIMENTACIÓN

Para la cimentación, crearemos zapatas aisladas y vigas de atado entre ellas. El programa realiza el cálculo y nos ofrece la solución (detalles en los planos correspondientes).

- Las zapatas de los pilares izquierdos (10) están formadas por una placa base de 340x340x95cm. La armadura de la zapata está formada:
 - Sup X: 16Ø16c/25
 - Sup Y: 16Ø16c/25
 - Inf X: 16Ø16c/25
 - Inf Y: 16Ø16c/25
- Las zapatas de los pilarillos hastiales y de las esquinas del lado derecho (6) están formadas por una placa base de 235x235x55cm. La armadura de la zapata está formada:
 - Sup X: 12Ø12c/20
 - Sup Y: 12Ø12c/20
 - Inf X: 12Ø12c/20
 - Inf Y: 12Ø12c/20
- Las zapatas de los pilares derechos extremos (primero y cuarto) están formadas por una placa base de 320x320x85cm. La armadura de la zapata está formada:
 - Sup X: 24Ø12c/13
 - Sup Y: 24Ø12c/13
 - Inf X: 24Ø12c/13
 - Inf Y: 24Ø12c/13
- Las zapatas de los pilares derechos intermedios (segundo y tercero) están formadas por una placa base de 390x390x85cm. La armadura de la zapata está formada:
 - Sup X: 29Ø12c/13
 - Sup Y: 29Ø12c/13
 - Inf X: 29Ø12c/13
 - Inf Y: 29Ø12c/13
- Las zapatas de los pilares derechos extremos (quinto) están formadas por una placa base de 255x255x95cm. La armadura de la zapata está formada:
 - Sup X: 12Ø16c/21

- Sup Y: 12Ø16c/21
- Inf X: 12Ø16c/21
- Inf Y: 12Ø16c/21
- Las vigas de atado son de 40x40cm.

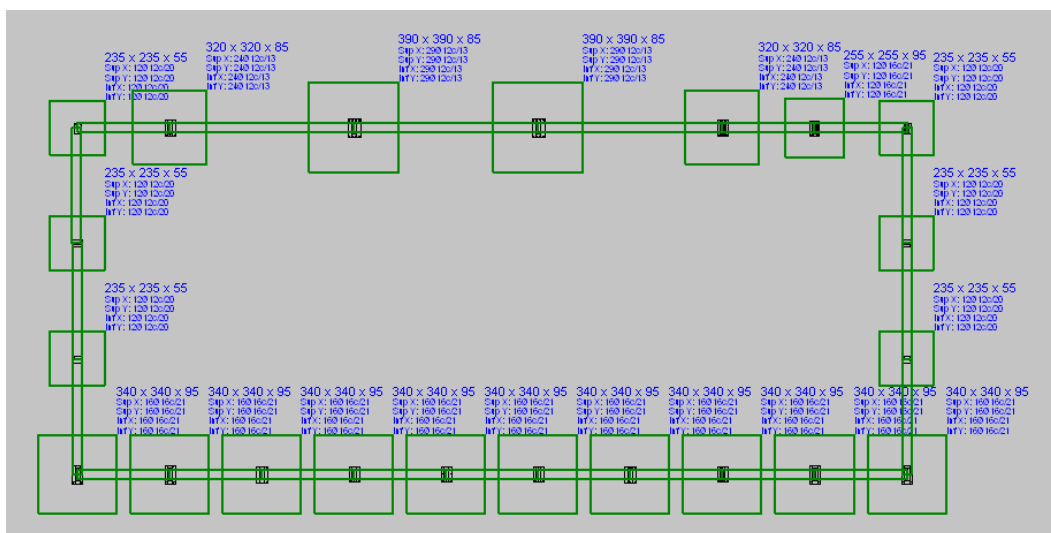


Ilustración 32: Localización zapatas

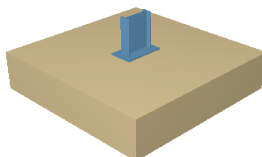


Ilustración 33: Zapata

3.2.5. SOLUCIÓN FINAL

Después de todo el proceso de cálculo y teniendo en cuenta el diseño general, obtenemos la siguiente estructura, en la cual se utiliza tanto perfiles IPE de acero como diversas vigas de madera laminada:

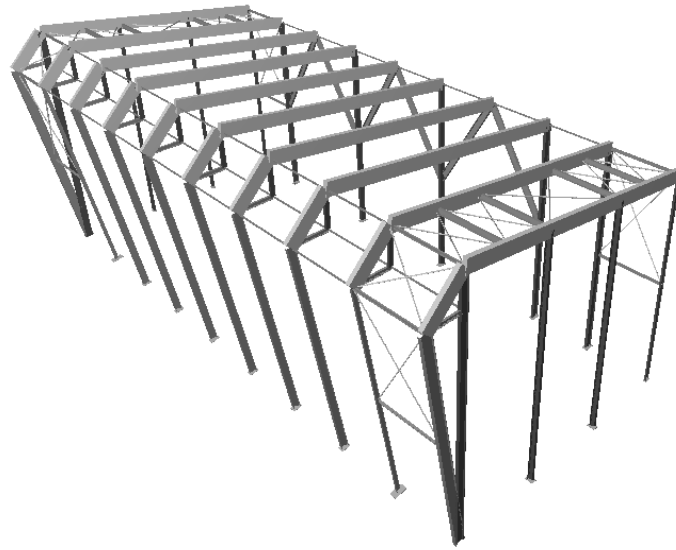


Ilustración 34: Imagen 3D de la solución final

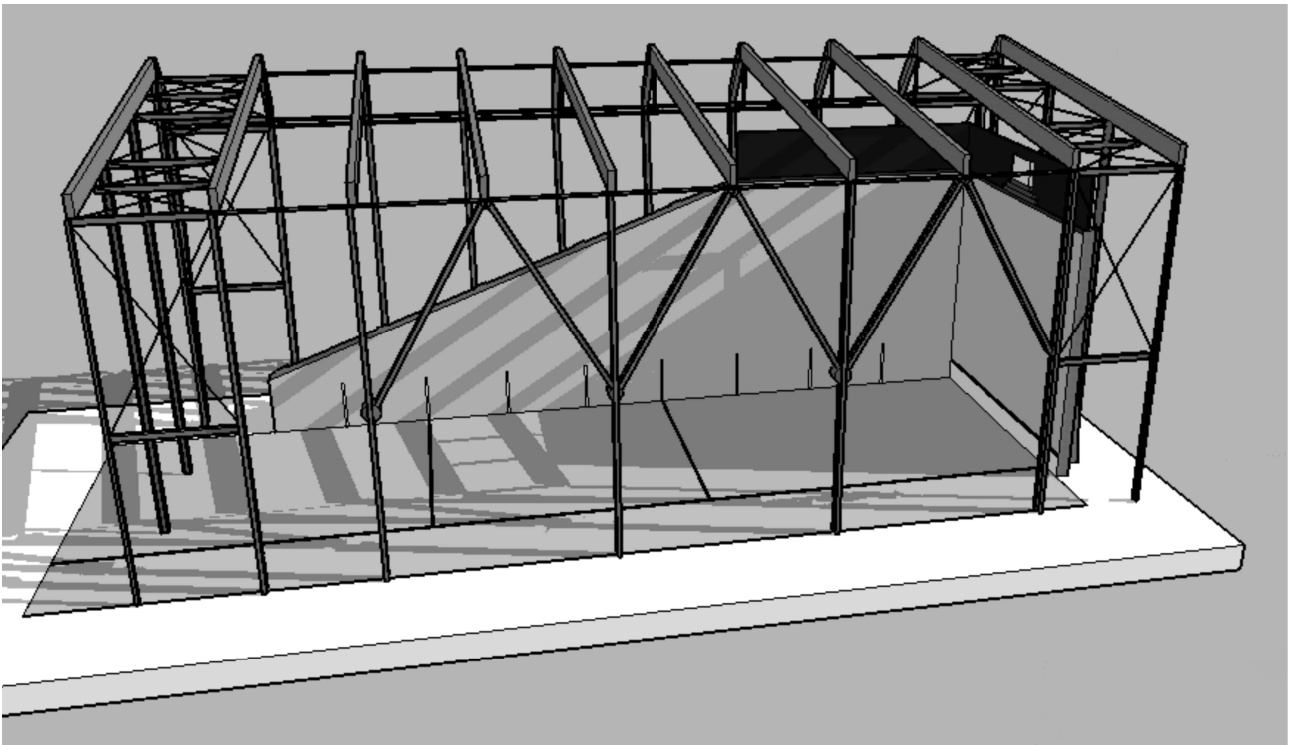


Ilustración 35: Imagen 3D de la estructura final

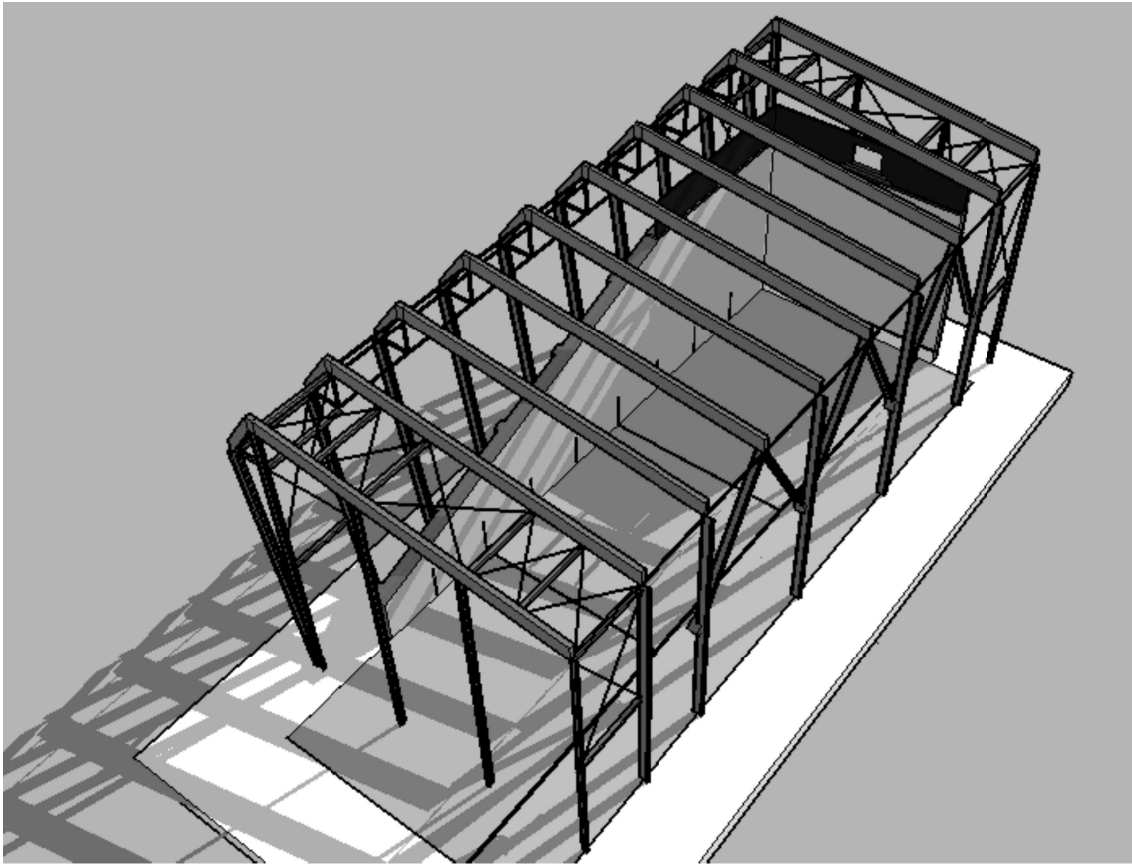


Ilustración 36: Imagen 3D de la estructura final

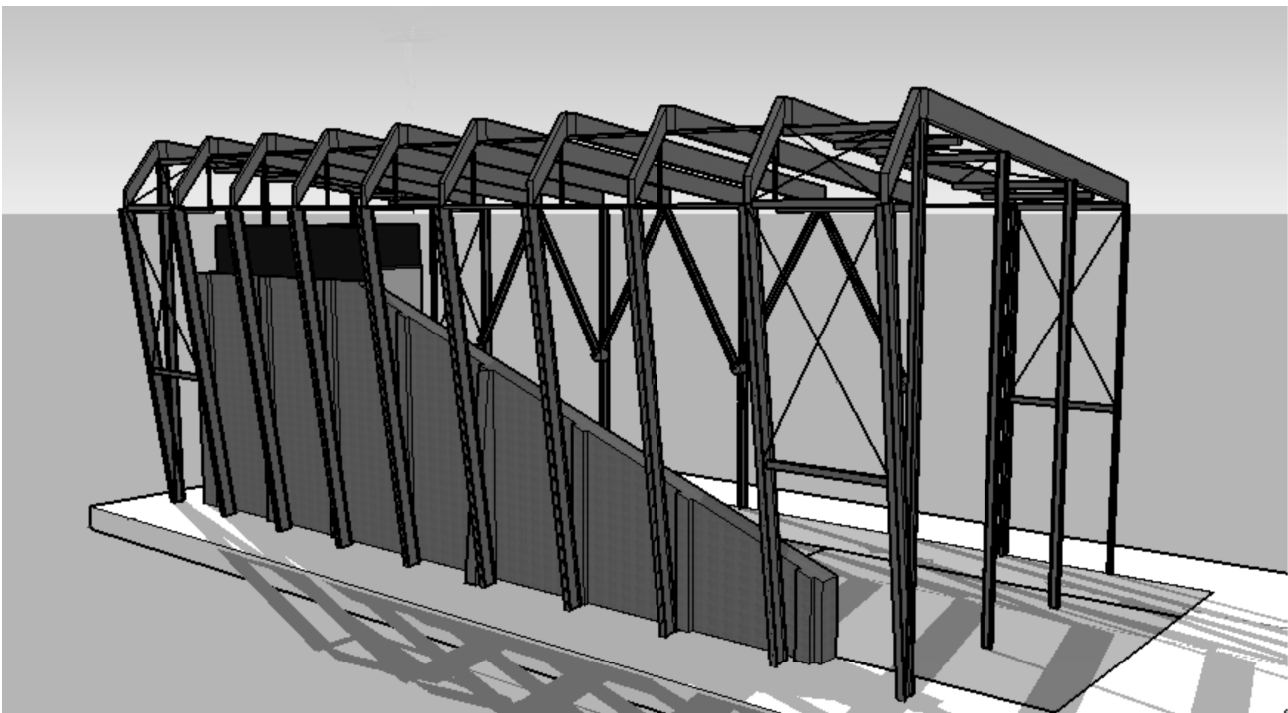


Ilustración 37: Imagen 3D de la estructura final

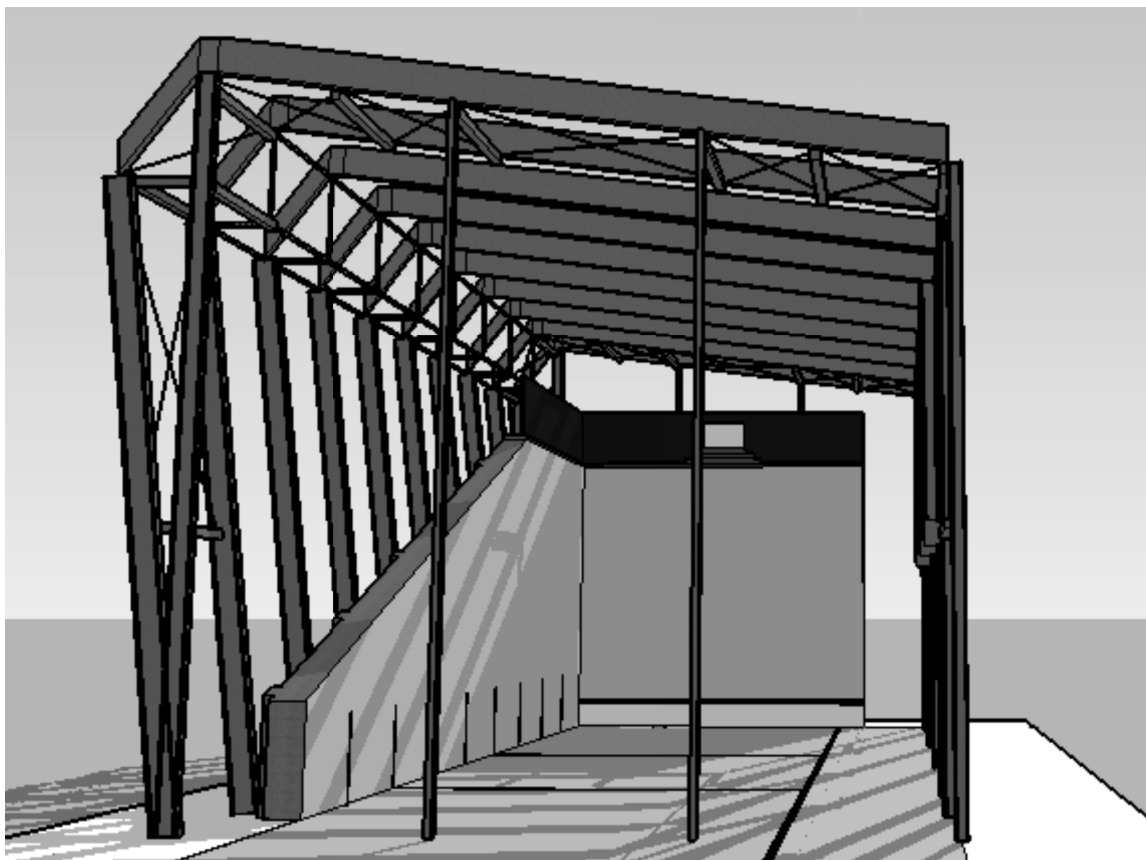


Ilustración 38: Imagen 3D de la estructura final

3.3. AGUAS PLUVIALES

3.3.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN

Para el cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales se utilizó el método CTE DB-HS. Datos de partida:

- 2 Cubiertas a dos aguas de 612 m² en total. Ya que la cubierta no es simétrica, consideraremos un lado de 72 m² y otro de 540 m².
- Todas las tablas que se adjuntan en este documento están realizadas para un régimen pluviométrico de 100mm/h. En nuestro caso, a Astrain le corresponde una intensidad de precipitación de 155mm/h, por lo que tendremos que aplicar al área de nuestra cubierta un factor de corrección:
 - $f=1,55$



Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica I (mm/h)												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	160	170	195	220	240	265

Ilustración 39: Intensidad pluviométrica en España

1) Cálculo de sumideros:

Aplicando el factor de corrección ($f=1,55$) tenemos una superficie de $948,6 \text{ m}^2 \approx 950 \text{ m}^2$. Por lo tanto, según la tabla siguiente debemos colocar 7 sumideros.

- $950/150 = 6,3$ sumideros

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m^2

Tabla 26: Cálculo del número de sumideros

Debido a que la cubierta es asimétrica colocaremos mas bajantes en el lado derecho, ya que el área es mucho mayor. Diseñamos unicamente dos bajantes en el lado izquierdo, situadas en los pilares de ambas esquinas, por el contrario en el lado derecho a parte de colocar bajantes en las dos esquinas, introduciremos otras tres más en los pilares intermedios (8m – 16m – 24m). Aprovechando siempre los pilares para colocar los sumideros.

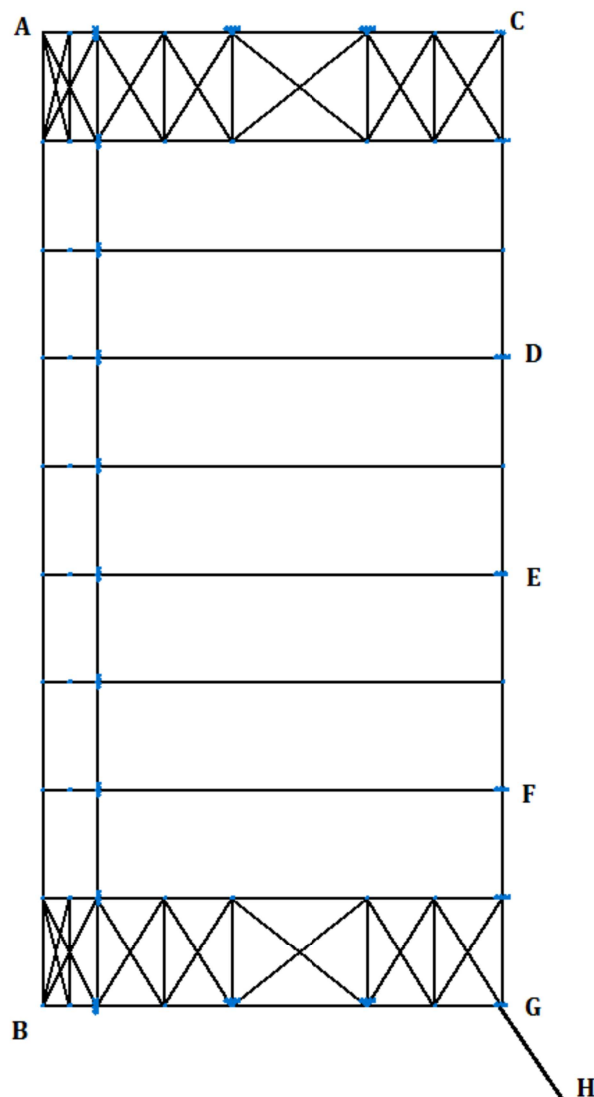


Ilustración 40: Localización de los sumideros en planta

2) Cálculo de los canalones:

Para el cálculo de los canalones, dividimos en 2 partes iguales el área de $(72 \times 1,55)$ 111,6 m² lo que nos da una superficie servida de 55,8 m²:

- 125 mm de diámetro para una inclinación de 0,5%.

Para el cálculo de los canalones del lado contrario, dividimos en 5 partes iguales el área de $(540 \times 1,55)$ 837 m² lo que nos da una superficie servida de 167,4 m²:

- 200 mm de diámetro para una inclinación de 0,5%

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón 1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 27: Diámetro del canalón

3) Cálculo de las bajantes:

Según la tabla siguiente obtenemos los diámetros de la bajantes.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 28: Diámetro de las bajantes

Las bajantes del lateral izquierdo sirven a una superficie de (36 x 1,55) 55,8 m² por lo que tendrán un diámetro de 50 mm.

Las bajantes del lateral derecho sirven a una superficie de (108 x 1,55) 167,4 m², por lo que el diámetro de las bajantes sera de 75 mm.

Pese a los datos obtenidos, y para asegurarnos, nos decidimos a colocar bajantes de **125mm**.

4) Cálculo de los colectores

Los colectores da aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. Según la superficie a la que sirven tenemos la siguiente tabla:

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector 1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 29: Diámetro de los colectores

COLECTOR	SUPERFICIE SERVIDA (m ²)	DIÁMETRO (m)
A-B	36 x 1,55 = 55,8	90
B-G	144 x 1,55 = 223,2	110
C-D	108 x 1,55 = 167,4	110
D-E	216 x 1,55 = 334,8	125
E-F	324 x 1,55 = 502,2	160
F-G	432 x 1,55 = 669,6	200
G-H	950 x 1,55 = 1472,5	250

Tabla 30: Diámetro de los colectores

Por seguridad y para unificar diámetros se colocará en los primeros tramos (A-B, C-D, D-E y B-G) un diámetro de **125 mm**, en los tramos siguientes (E-F y F-G) un diámetro de **200 mm**, y un diámetro de **250 mm** en el tramo final hasta la conexión con el colector general.

3.4. CÁLCULO DE LAS CORREAS

Las correas de cubierta son elementos resistentes que forman parte de la estructura y son las encargadas de soportar el peso del cerramiento. En nuestro caso vamos a colocar las correas en dirección longitudinal a la estructura, para así poder colocar los paneles sándwich del cerramiento.

Vamos a partir de las siguientes suposiciones iniciales:

- Van a ser vigas biapoyadas en los pórticos y sometidas a una carga constante y uniforme a lo largo de toda la viga.
- Vamos a tener un alero de 15,81 m, que restándole el espacio el canalón (unos 20 cm), y restando también lo que vamos a separar la última correa de la cumbrera (10 cm), nos da una anchura útil de 15,51 m. Lo dividimos por 1,80 m al ser la cubierta de panel sándwich y nos da 8,61 tomamos por lo tanto 9 vanos de correas, por lo que la distancia real entre correas va a ser de $15,51/9=1,723$ m. Podemos comprobar que $0,20+9 \times 1,723 + 0,1 = 15,51$ m.
- Tendremos por tanto 9 correas por faldón separadas entre ellas 1,723 metros como máximo.

Acciones previamente calculadas:

- Acciones permanentes
 - Peso propio de la cubierta: Panel Sándwich 0,15 kN/m²
 - Peso propio de las correas: Dependerá del perfil escogido.
- Acciones variables
 - Sobrecarga de nieve: 0,712 kN/m²

- Sobrecarga de viento: 1,3 kN/m²
- Sobrecarga de uso: 0,4 kN/m²

El calculo de las correas lo haremos mediante la extensión de CYPE, Generador de Pórticos:



Ilustración 41: Generador de pórticos

La solución adoptada para las correas de nuestra estructura serán unas vigas de madera de laminada de 100mm x 100mm. Las cuales tendrán una disposición de perfil tal y como se aprecia en los planos correspondientes, documento nº3.

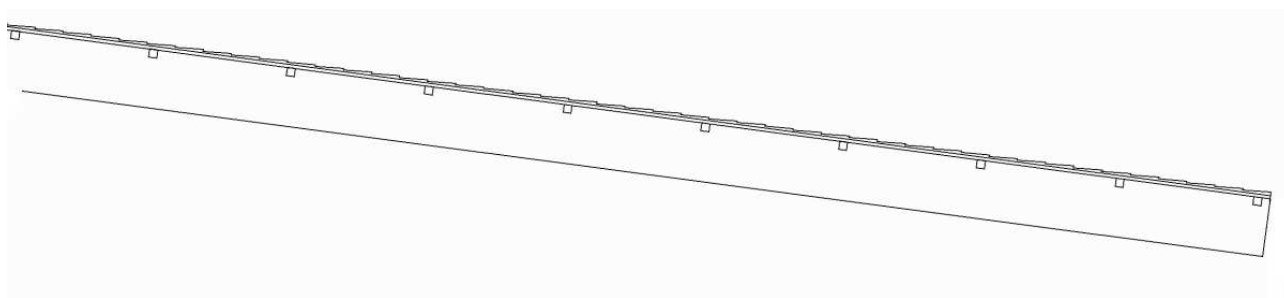


Ilustración 42: Correas

4. ANEXO CYPE ESTRUCTURA

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados Límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
2.- ESTRUCTURA.....	3
2.1.- Geometría.....	3
2.1.1.- Nudos.....	3
2.1.2.- Barras.....	6



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Madera: CTE DB SE-M

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado E.L.U. de rotura. Madera	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	4.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	4.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	4.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	4.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	8.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	8.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	8.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	8.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N16	12.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	12.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	12.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	16.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	16.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	16.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	16.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	20.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	20.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	24.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	24.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	24.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	24.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	28.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	28.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	28.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	28.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	32.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	32.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	32.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	32.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	32.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	36.000	0.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	36.000	-15.000	15.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	36.000	-15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	36.000	-17.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	36.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	4.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	8.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	12.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	16.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	20.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	24.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	28.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	32.000	-15.000	13.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	0.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	36.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	0.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	36.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	4.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado



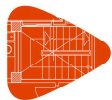
Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N61	8.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	12.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	16.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	20.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	24.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	28.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	32.000	-16.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	4.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	20.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	32.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	36.000	-10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N72	36.000	-5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N73	36.000	-10.000	14.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	36.000	-5.000	13.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	-10.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N76	0.000	-10.000	14.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	0.000	-5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N78	0.000	-5.000	13.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	4.000	-5.000	13.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	4.000	-10.000	14.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	32.000	-10.000	14.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	32.000	-5.000	13.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	28.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N85	12.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	28.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	36.000	-12.500	14.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	32.000	-12.500	14.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	36.000	-2.500	13.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	32.000	-2.500	13.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	0.000	-2.500	13.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	4.000	-2.500	13.333	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	0.000	-12.500	14.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	4.000	-12.500	14.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Madera	C14	7000.00	6.955	440.00	-	0.000005	3.43

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N56	N1/N2	IPE 240 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N56/N2	N1/N2	IPE 240 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N4/N46	N4/N3	IPE 400 (IPE)	13.000	0.00	0.70	-	-
		N46/N3	N4/N3	IPE 400 (IPE)	2.000	0.00	0.70	-	-
		N4/N58	N4/N5	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N58/N5	N4/N5	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N6/N68	N6/N7	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N68/N7	N6/N7	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N9/N60	N9/N10	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N60/N10	N9/N10	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N13/N61	N13/N14	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N61/N14	N13/N14	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N17/N62	N17/N18	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N62/N18	N17/N18	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N21/N63	N21/N22	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N63/N22	N21/N22	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N23/N69	N23/N24	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N69/N24	N23/N24	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N26/N64	N26/N27	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N64/N27	N26/N27	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N30/N65	N30/N31	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N65/N31	N30/N31	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N34/N66	N34/N35	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N66/N35	N34/N35	IPE 400 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N36/N70	N36/N37	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N70/N37	N36/N37	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N39/N67	N39/N40	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N67/N40	N39/N40	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N41/N57	N41/N42	IPE 240 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N57/N42	N41/N42	IPE 240 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N44/N47	N44/N43	IPE 400 (IPE)	13.000	0.00	0.70	-	-



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N47/N43	N44/N43	IPE 400 (IPE)	2.000	0.00	0.70	-	-
		N44/N59	N44/N45	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N59/N45	N44/N45	IPE 550 (IPE)	6.576	1.00	0.00	-	-
		N45/N47	N45/N47	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N46	N5/N46	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N55	N40/N55	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N48	N10/N48	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N49	N14/N49	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N50	N18/N50	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N51	N22/N51	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N52	N27/N52	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N53	N31/N53	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N54	N35/N54	IPE 220 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N59	N67/N59	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N58/N60	N58/N60	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N70/N57	N70/N57	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N56/N68	N56/N68	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N60/N5	N60/N5	Ø20 (Redondos)	7.697	0.00	0.00	-	-
		N58/N10	N58/N10	Ø20 (Redondos)	7.697	0.00	0.00	-	-
		N10/N3	N10/N3	Ø20 (Redondos)	4.899	0.00	0.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	Ø20 (Redondos)	4.899	0.00	0.00	-	-
		N68/N2	N68/N2	Ø12 (Redondos)	7.632	0.00	0.00	-	-
		N56/N7	N56/N7	Ø12 (Redondos)	7.632	0.00	0.00	-	-
		N59/N40	N59/N40	Ø20 (Redondos)	7.697	0.00	0.00	-	-
		N67/N45	N67/N45	Ø20 (Redondos)	7.697	0.00	0.00	-	-
		N45/N38	N45/N38	Ø20 (Redondos)	4.899	0.00	0.00	-	-
		N40/N43	N40/N43	Ø20 (Redondos)	4.899	0.00	0.00	-	-
		N57/N37	N57/N37	Ø12 (Redondos)	7.632	0.00	0.00	-	-
		N70/N42	N70/N42	Ø12 (Redondos)	7.632	0.00	0.00	-	-
		N10/N14	N10/N14	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N14/N18	N14/N18	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N18/N22	N18/N22	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N27/N31	N27/N31	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N31/N35	N31/N35	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N40/N45	N40/N45	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N7/N11	N7/N11	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N11/N15	N11/N15	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N15/N19	N15/N19	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N24/N28	N24/N28	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N28/N32	N28/N32	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N2/N7	N2/N7	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N12/N16	N12/N16	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N16/N20	N16/N20	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N25/N29	N25/N29	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N33	N29/N33	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N33/N38	N33/N38	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N38/N43	N38/N43	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N3/N8	N3/N8	IPE 160 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N48/N49	N48/N49	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N53/N54	N53/N54	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N55/N47	N55/N47	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N46/N48	N46/N48	IPE 80 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N48/N8	N48/N8	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N49/N12	N49/N12	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N50/N16	N50/N16	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N51/N20	N51/N20	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N52/N25	N52/N25	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N53/N29	N53/N29	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N54/N33	N54/N33	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N55/N38	N55/N38	IPE 240 (IPE)	2.000	1.00	0.70	-	-
		N71/N73	N71/N73	IPE 300 (IPE)	14.333	0.00	1.00	-	-
		N72/N74	N72/N74	IPE 300 (IPE)	13.667	0.00	1.00	-	-
		N75/N76	N75/N76	IPE 300 (IPE)	14.333	0.00	1.00	-	-
		N77/N78	N77/N78	IPE 300 (IPE)	13.667	0.00	1.00	-	-
		N78/N79	N78/N79	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N76/N80	N76/N80	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N78/N80	N78/N80	Ø8 (Redondos)	6.438	0.00	0.00	-	-
		N79/N76	N79/N76	Ø8 (Redondos)	6.438	0.00	0.00	-	-
		N81/N73	N81/N73	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N82/N74	N82/N74	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N82/N73	N82/N73	Ø8 (Redondos)	6.438	0.00	0.00	-	-
		N74/N81	N74/N81	Ø8 (Redondos)	6.438	0.00	0.00	-	-
		N83/N85	N83/N15	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N85/N15	N83/N15	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N84/N86	N84/N32	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N86/N32	N84/N32	IPE 450 (IPE)	6.500	0.00	0.70	-	-
		N68/N11	N68/N11	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-
		N85/N11	N85/N11	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-
		N85/N19	N85/N19	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N69/N19	N69/N19	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-
		N69/N28	N69/N28	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-
		N86/N28	N86/N28	IPE 400 (IPE)	7.632	0.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N88/N43	N88/N43	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N81/N87	N81/N87	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N73/N88	N73/N88	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N87/N38	N87/N38	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N90/N74	N90/N74	Ø18 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N89/N82	N89/N82	Ø18 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N37/N89	N37/N89	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N42/N90	N42/N90	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N91/N92	N91/N92	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N2/N92	N2/N92	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N7/N91	N7/N91	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N91/N79	N91/N79	Ø18 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N92/N78	N92/N78	Ø18 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N93/N94	N93/N94	IPE 270 (IPE)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N76/N94	N76/N94	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N80/N93	N80/N93	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N93/N8	N93/N8	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
		N94/N3	N94/N3	Ø20 (Redondos)	4.729	0.00	0.00	-	-
Madera	C14	N2/N91	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N91/N78	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N78/N76	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	5.044	1.00	1.00	-	-
		N76/N93	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N93/N3	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N5/N3	N5/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N7/N92	N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N92/N79	N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	5.044	1.00	1.00	-	-
		N80/N94	N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N94/N8	N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N10/N8	N10/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N11/N12	N11/N12	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	0.11	1.00	-	-
		N14/N12	N14/N12	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	0.11	1.00	-	-
		N18/N16	N18/N16	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	1.00	1.00	-	-
		N22/N20	N22/N20	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	1.00	1.00	-	-
		N27/N25	N27/N25	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	0.11	1.00	-	-
		N31/N29	N31/N29	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	0.11	1.00	-	-
		N35/N33	N35/N33	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N37/N90	N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N90/N82	N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	5.044	1.00	1.00	-	-
		N81/N88	N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N88/N38	N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N40/N38	N40/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-
		N42/N89	N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N89/N74	N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	5.044	1.00	1.00	-	-
		N73/N87	N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N87/N43	N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.522	1.00	1.00	-	-
		N45/N43	N45/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.63	1.00	-	-



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb ^{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb ^{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N41/N42, N48/N8, N49/N12, N50/N16, N51/N20, N52/N25, N53/N29, N54/N33 y N55/N38
2	N4/N3, N13/N14, N17/N18, N21/N22, N26/N27, N30/N31, N34/N35, N44/N43, N68/N11, N85/N11, N85/N19, N69/N19, N69/N28 y N86/N28
3	N4/N5, N9/N10, N39/N40 y N44/N45
4	N6/N7, N23/N24, N36/N37, N83/N15 y N84/N32
5	N45/N47, N5/N46, N40/N55, N10/N48, N14/N49, N18/N50, N22/N51, N27/N52, N31/N53 y N35/N54
6	N67/N59, N58/N60, N70/N57, N56/N68, N40/N45, N5/N10, N37/N42, N2/N7, N38/N43 y N3/N8
7	N60/N5, N58/N10, N10/N3, N5/N8, N59/N40, N67/N45, N45/N38, N40/N43, N88/N43, N81/N87, N73/N88, N87/N38, N37/N89, N42/N90, N2/N92, N7/N91, N76/N94, N80/N93, N93/N8 y N94/N3
8	N68/N2, N56/N7, N57/N37 y N70/N42
9	N10/N14, N14/N18, N18/N22, N22/N27, N27/N31, N31/N35, N35/N40, N7/N11, N11/N15, N15/N19, N19/N24, N24/N28, N28/N32, N32/N37, N8/N12, N12/N16, N16/N20, N20/N25, N25/N29, N29/N33, N33/N38, N48/N49, N49/N50, N50/N51, N51/N52, N52/N53, N53/N54, N54/N55, N55/N47 y N46/N48
10	N71/N73, N72/N74, N75/N76 y N77/N78
11	N78/N79, N76/N80, N81/N73, N82/N74, N88/N87, N90/N89, N91/N92 y N93/N94
12	N78/N80, N79/N76, N82/N73 y N74/N81
13	N90/N74, N89/N82, N91/N79 y N92/N78
14	N2/N3, N5/N3, N7/N8, N10/N8, N11/N12, N14/N12, N15/N16, N18/N16, N19/N20, N22/N20, N24/N25, N27/N25, N28/N29, N31/N29, N32/N33, N35/N33, N37/N38, N40/N38, N42/N43 y N45/N43

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
		2	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.08
		3	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.20
		4	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.87
		5	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		6	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		7	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
		8	Ø12, (Redondos)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		9	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.14	8.49	0.70
		10	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	603.80	20.12
		11	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		12	Ø8, (Redondos)	0.50	0.45	0.45	0.02	0.02	0.04
		13	Ø18, (Redondos)	2.54	2.29	2.29	0.52	0.52	1.03
Madera	C14	14	V-720x240, (Vigas-240)	1728.00	1440.00	1440.00	746496.00	82944.00	261771.26



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 240 (IPE)	13.000	0.051	399.02
		N4/N3	IPE 400 (IPE)	15.000	0.127	994.99
		N4/N5	IPE 550 (IPE)	13.153	0.176	1383.56
		N6/N7	IPE 450 (IPE)	13.000	0.128	1008.25
		N9/N10	IPE 550 (IPE)	13.153	0.176	1383.56
		N13/N14	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N17/N18	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N21/N22	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N23/N24	IPE 450 (IPE)	13.000	0.128	1008.25
		N26/N27	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N30/N31	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N34/N35	IPE 400 (IPE)	13.153	0.111	872.47
		N36/N37	IPE 450 (IPE)	13.000	0.128	1008.25
		N39/N40	IPE 550 (IPE)	13.153	0.176	1383.56
		N41/N42	IPE 240 (IPE)	13.000	0.051	399.02
		N44/N43	IPE 400 (IPE)	15.000	0.127	994.99
		N44/N45	IPE 550 (IPE)	13.153	0.176	1383.56
		N45/N47	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N5/N46	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N40/N55	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N10/N48	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N14/N49	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N18/N50	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N22/N51	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N27/N52	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N31/N53	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N35/N54	IPE 220 (IPE)	2.000	0.007	52.44
		N67/N59	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N58/N60	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N70/N57	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N56/N68	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N60/N5	Ø20 (Redondos)	7.697	0.002	18.98
		N58/N10	Ø20 (Redondos)	7.697	0.002	18.98
		N10/N3	Ø20 (Redondos)	4.899	0.002	12.08
		N5/N8	Ø20 (Redondos)	4.899	0.002	12.08
		N68/N2	Ø12 (Redondos)	7.632	0.001	6.78



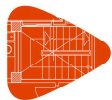
Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N56/N7	Ø12 (Redondos)	7.632	0.001	6.78
		N59/N40	Ø20 (Redondos)	7.697	0.002	18.98
		N67/N45	Ø20 (Redondos)	7.697	0.002	18.98
		N45/N38	Ø20 (Redondos)	4.899	0.002	12.08
		N40/N43	Ø20 (Redondos)	4.899	0.002	12.08
		N57/N37	Ø12 (Redondos)	7.632	0.001	6.78
		N70/N42	Ø12 (Redondos)	7.632	0.001	6.78
		N10/N14	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N14/N18	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N18/N22	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N22/N27	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N27/N31	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N31/N35	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N35/N40	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N40/N45	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N5/N10	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N7/N11	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N11/N15	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N15/N19	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N19/N24	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N24/N28	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N28/N32	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N32/N37	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N37/N42	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N2/N7	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N8/N12	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N12/N16	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N16/N20	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N20/N25	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N25/N29	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N29/N33	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N33/N38	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N38/N43	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N3/N8	IPE 160 (IPE)	4.000	0.008	63.11
		N48/N49	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N49/N50	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N50/N51	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N51/N52	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N52/N53	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N53/N54	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N54/N55	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N55/N47	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N46/N48	IPE 80 (IPE)	4.000	0.003	23.99
		N48/N8	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N49/N12	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N50/N16	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N51/N20	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N52/N25	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N53/N29	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N54/N33	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N55/N38	IPE 240 (IPE)	2.000	0.008	61.39
		N71/N73	IPE 300 (IPE)	14.333	0.077	605.34
		N72/N74	IPE 300 (IPE)	13.667	0.074	577.18
		N75/N76	IPE 300 (IPE)	14.333	0.077	605.34
		N77/N78	IPE 300 (IPE)	13.667	0.074	577.18
		N78/N79	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N76/N80	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N78/N80	Ø8 (Redondos)	6.438	0.000	2.54
		N79/N76	Ø8 (Redondos)	6.438	0.000	2.54
		N81/N73	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N82/N74	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N82/N73	Ø8 (Redondos)	6.438	0.000	2.54
		N74/N81	Ø8 (Redondos)	6.438	0.000	2.54
		N83/N15	IPE 450 (IPE)	13.000	0.128	1008.25
		N84/N32	IPE 450 (IPE)	13.000	0.128	1008.25
		N68/N11	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N85/N11	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N85/N19	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N69/N19	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N69/N28	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N86/N28	IPE 400 (IPE)	7.632	0.064	506.26
		N88/N87	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N90/N89	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N88/N43	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N81/N87	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N73/N88	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N87/N38	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N90/N74	Ø18 (Redondos)	4.729	0.001	9.45
		N89/N82	Ø18 (Redondos)	4.729	0.001	9.45
		N37/N89	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N42/N90	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N91/N92	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N2/N92	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N7/N91	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N91/N79	Ø18 (Redondos)	4.729	0.001	9.45
		N92/N78	Ø18 (Redondos)	4.729	0.001	9.45
		N93/N94	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N76/N94	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N80/N93	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N93/N8	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
		N94/N3	Ø20 (Redondos)	4.729	0.001	11.66
Madera	C14	N2/N3	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N5/N3	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N7/N8	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N10/N8	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N11/N12	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N14/N12	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N15/N16	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N18/N16	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N19/N20	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N22/N20	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N24/N25	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N27/N25	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N28/N29	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N31/N29	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N32/N33	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N35/N33	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N37/N38	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N40/N38	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
		N42/N43	V-720x240 (Vigas-240)	15.133	2.615	915.23
		N45/N43	V-720x240 (Vigas-240)	2.828	0.489	171.06
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Producido por una versión educativa de CYPE

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición											
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso	
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 240	42.000	582.322		0.164	3.506		1289.13	27520.24
			IPE 400	154.711			1.307			10262.35	
			IPE 550	52.612			0.705			5534.23	
			IPE 450	65.000			0.642			5041.27	
			IPE 220	20.000			0.067			524.38	
			IPE 160	40.000			0.080			631.14	
			IPE 80	120.000			0.092			719.69	
			IPE 300	56.000			0.301			2365.05	
			IPE 270	32.000			0.147			1153.01	
		Redondos	Ø20	107.131	182.325	764.648	0.034	0.043	3.549	264.20	339.25
			Ø12	30.529			0.003			27.10	
			Ø8	25.751			0.001			10.16	
			Ø18	18.915			0.005			37.78	
		Vigas-240	V-720x240	179.612	179.612	179.612	31.037	31.037	31.037	10862.92	10862.92
Madera	C14										

2.1.2.6.- Medición de superficies



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 240	0.948	42.000	39.799
	IPE 400	1.503	154.711	232.499
	IPE 550	1.918	52.612	100.899
	IPE 450	1.641	65.000	106.678
	IPE 220	0.868	20.000	17.364
	IPE 160	0.638	40.000	25.520
	IPE 80	0.336	120.000	40.368
	IPE 300	1.186	56.000	66.405
	IPE 270	1.067	32.000	34.138
Redondos	Ø20	0.063	107.131	6.731
	Ø12	0.038	30.529	1.151
	Ø8	0.025	25.751	0.647
	Ø18	0.057	18.915	1.070
Total				673.269

Madera: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
Vigas-240	V-720x240	1.920	179.612	344.855
Total				344.855

Producido por una versión educativa de CYPE

5. ANEXO CYPE CIMENTACIÓN

1.- CIMENTACIÓN.....	2
1.1.- Elementos de cimentación aislados.....	2
1.1.1.- Descripción.....	2
1.1.2.- Medición.....	2
1.1.3.- Comprobación.....	4
1.2.- Vigas.....	35
1.2.1.- Descripción.....	35
1.2.2.- Medición.....	35
1.2.3.- Comprobación.....	36



1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N5 y N54	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160.0 cm Ancho inicial Y: 160.0 cm Ancho final X: 160.0 cm Ancho final Y: 160.0 cm Ancho zapata X: 320.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 24Ø12c/13 Sup Y: 24Ø12c/13 Inf X: 24Ø12c/13 Inf Y: 24Ø12c/13
N53 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 195.0 cm Ancho inicial Y: 195.0 cm Ancho final X: 195.0 cm Ancho final Y: 195.0 cm Ancho zapata X: 390.0 cm Ancho zapata Y: 390.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 29Ø12c/13 Sup Y: 29Ø12c/13 Inf X: 29Ø12c/13 Inf Y: 29Ø12c/13
N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 12Ø16c/21 Sup Y: 12Ø16c/21 Inf X: 12Ø16c/21 Inf Y: 12Ø16c/21
N32, N42, N41, N45, N47 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 12Ø12c/20 Sup Y: 12Ø12c/20 Inf X: 12Ø12c/20 Inf Y: 12Ø12c/20
N8, N11, N14, N17, N21, N24, N27, N31, N35 y N4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 170.0 cm Ancho inicial Y: 170.0 cm Ancho final X: 170.0 cm Ancho final Y: 170.0 cm Ancho zapata X: 340.0 cm Ancho zapata Y: 340.0 cm Canto: 95.0 cm	Sup X: 16Ø16c/21 Sup Y: 16Ø16c/21 Inf X: 16Ø16c/21 Inf Y: 16Ø16c/21

1.1.2.- Medición

Referencias: N5 y N54		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	24x3.10	74.40
	Peso (kg)	24x2.75	66.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.10	74.40
	Peso (kg)	24x2.75	66.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	24x3.10	74.40
	Peso (kg)	24x2.75	66.05



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencias: N5 y N54		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.10	74.40
	Peso (kg)	24x2.75	66.05
Totales	Longitud (m)	297.60	
	Peso (kg)	264.20	264.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	327.36	
	Peso (kg)	290.62	290.62

Referencias: N53 y N18		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	29x3.80	110.20
	Peso (kg)	29x3.37	97.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	29x3.80	110.20
	Peso (kg)	29x3.37	97.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	29x3.80	110.20
	Peso (kg)	29x3.37	97.84
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	29x3.80	110.20
	Peso (kg)	29x3.37	97.84
Totales	Longitud (m)	440.80	
	Peso (kg)	391.36	391.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	484.88	
	Peso (kg)	430.50	430.50

Referencia: N28		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.45	29.40
	Peso (kg)	12x3.87	46.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.45	29.40
	Peso (kg)	12x3.87	46.40
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.45	29.40
	Peso (kg)	12x3.87	46.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.45	29.40
	Peso (kg)	12x3.87	46.40
Totales	Longitud (m)	117.60	
	Peso (kg)	185.60	185.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	129.36	
	Peso (kg)	204.16	204.16

Referencias: N32, N42, N41, N45, N47 y N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.25	27.00
	Peso (kg)	12x2.00	23.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.25	27.00
	Peso (kg)	12x2.00	23.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.25	27.00
	Peso (kg)	12x2.00	23.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.25	27.00
	Peso (kg)	12x2.00	23.97
Totales	Longitud (m)	108.00	
	Peso (kg)	95.88	95.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	118.80	
	Peso (kg)	105.47	105.47



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencias: N8, N11, N14, N17, N21, N24, N27, N31, N35 y N4		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x3.30	52.80
	Peso (kg)	16x5.21	83.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x3.30	52.80
	Peso (kg)	16x5.21	83.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x3.30	52.80
	Peso (kg)	16x5.21	83.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x3.30	52.80
	Peso (kg)	16x5.21	83.34
Totales	Longitud (m)	211.20	
	Peso (kg)	333.36	333.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	232.32	
	Peso (kg)	366.70	366.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N5 y N54	2x290.62		581.24	2x8.70	2x1.02
Referencias: N53 y N18	2x430.50		861.00	2x12.93	2x1.52
Referencia: N28		204.16	204.16	6.18	0.65
Referencias: N32, N42, N41, N45, N47 y N1	6x105.47		632.82	6x3.04	6x0.55
Referencias: N8, N11, N14, N17, N21, N24, N27, N31, N35 y N4		10x366.70	3667.00	10x10.98	10x1.16
Totales	2075.06	3871.16	5946.22	177.49	20.61

1.1.3.- Comprobación

Referencia: N5		
Dimensiones: 320 x 320 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0297243 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0561132 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 326.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 42.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -45.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 116.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 30.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 88.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 49.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N5 Dimensiones: 320 x 320 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 65 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53 Dimensiones: 390 x 390 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N53 Dimensiones: 390 x 390 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0272718 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.04905 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 777.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -53.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 183.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.63 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 129.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 50 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N53:	Mínimo: 55 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 13 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N53		
Dimensiones: 390 x 390 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 390 x 390 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0481671 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 670.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 28.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -62.86 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 194.37 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 40.61 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 148.13 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 74.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 55 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N18 Dimensiones: 390 x 390 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 102 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 90 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N54 Dimensiones: 320 x 320 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.030411 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N54 Dimensiones: 320 x 320 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0616068 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 365.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -41.89 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 170.35 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 28.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 165.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 39 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N54:	Mínimo: 75 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N54		
Dimensiones: 320 x 320 x 85		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 57 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N28		
Dimensiones: 255 x 255 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0463032 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0347274 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0956475 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 327.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 23.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.09 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 65.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 49.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N28:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N28 Dimensiones: 255 x 255 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N32 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0149112 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0151074 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0234459 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		



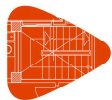
Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N32 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 743.2 % Reserva seguridad: 41.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -10.12 kN·m Momento: -20.01 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.59 kN Cortante: 21.88 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 48.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N32:	Mínimo: 35 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 50 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N32 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N42 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0164808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0165789 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 65920.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 511.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -9.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -10.80 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 11.38 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 54.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N42:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N42 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N41 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0164808 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0165789 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 106966.0 % Reserva seguridad: 292.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: 	Momento: -11.78 kN·m	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N41		
Dimensiones: 235 x 235 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: -13.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.07 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.73 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 66.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N41		
Dimensiones: 235 x 235 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0283509 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.056898 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 345.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -59.23 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 116.61 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 35.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 68.47 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 44.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N8 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.026487 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.052974 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8824.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 171.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 147.93 kN	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N11 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 26.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N14 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0256041 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0278604 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0448317 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 8934.2 % Reserva seguridad: 58.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: -17.60 kN·m Momento: -101.53 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 9.81 kN Cortante: 66.02 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N14:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N14		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0258003 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0273699 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0482652 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8898.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.59 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 131.48 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 94.86 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 27.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17:	Mínimo: 75 cm Calculado: 87 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N17		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N21 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0278604 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0448317 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8931.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 58.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -17.56 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -101.58 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.81 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 66.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 29.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N21		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N24		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0532683 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8845.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.77 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 173.15 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 9.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 151.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 26.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N24:	Mínimo: 85 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N24		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0285471 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0427716 MPa	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N27 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8978.4 % Reserva seguridad: 86.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Momento: -16.84 kN·m Momento: -87.83 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Cortante: 9.42 kN Cortante: 53.86 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none">- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 28.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: <ul style="list-style-type: none">- N27:	Mínimo: 60 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none">- En dirección X:- En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:- Armado superior dirección X:- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none">- Parrilla inferior:- Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:- Armado superior dirección X:- Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none">- Armado inferior dirección X:- Armado inferior dirección Y:- Armado superior dirección X:- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none">- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 72 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N27		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 72 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0283509 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0293319 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0566037 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 345.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 111.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -59.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 115.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 35.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 44.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N31 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 71 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N35 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0251136 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0455184 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 427.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 65.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N35 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 57.99 kN·m Momento: -91.11 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 34.53 kN Cortante: 57.88 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 44.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N35:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N35		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N4		
Dimensiones: 340 x 340 x 95		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0279585 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 429.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 63.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 58.11 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -91.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.63 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 59.25 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 44.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N4:	Mínimo: 70 cm Calculado: 87 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N4 Dimensiones: 340 x 340 x 95 Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21 Xs:Ø16c/21 Ys:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 10 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	Mínimo: 16 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm Calculado: 71 cm Calculado: 71 cm Calculado: 54 cm Calculado: 54 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N45 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0164808 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0165789 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0183447 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 98471.2 % Reserva seguridad: 270.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: -12.12 kN·m Momento: -13.37 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: 	Cortante: 12.36 kN	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N45 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 14.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 68.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N45:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm Calculado: 56 cm Calculado: 56 cm Calculado: 49 cm Calculado: 49 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N47 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0164808 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0165789 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0154998 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Reserva seguridad: 67214.3 % Reserva seguridad: 522.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Momento: -9.41 kN·m Momento: -10.66 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Cortante: 9.61 kN Cortante: 11.18 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 53.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> - En dirección X: - En dirección Y: 	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) <ul style="list-style-type: none"> - Parrilla inferior: - Parrilla superior: 	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 <ul style="list-style-type: none"> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y: 	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 10 cm	



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: N47		
Dimensiones: 235 x 235 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 49 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 49 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 235 x 235 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0141264 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0142245 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0258003 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1094.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 114.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -5.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -15.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 15.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 48 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: N1 Dimensiones: 235 x 235 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm Calculado: 57 cm Calculado: 57 cm Calculado: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

1.2.- Vigas

1.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1.1 [N1-N5], C [N54-N28], C [N28-N32], C [N35-N31], VC.S-1.1 [N8-N4], C [N8-N11], C [N11-N14], C [N14-N17], C [N17-N21], C [N21-N24], C [N24-N27] y C [N27-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N5-N53], C [N53-N18] y C [N18-N54]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N32-N42], C [N42-N41], VC.S-2.1 [N35-N41], VC.S-2.1 [N45-N4], C [N47-N45] y VC.S-1.1 [N1-N47]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

1.2.2.- Medición

Referencias: VC.S-1.1 [N1-N5], C [N54-N28], C [N28-N32], C [N35-N31], VC.S-1.1 [N8-N4], C [N8-N11], C [N11-N14], C [N14-N17], C [N17-N21], C [N21-N24], C [N24-N27] y C [N27-N31]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	17.20	
	Peso (kg)	3.15	15.28	18.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	18.92	
	Peso (kg)	3.47	16.80	20.27

Referencias: C [N5-N53], C [N53-N18] y C [N18-N54]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x8.30	16.60
	Peso (kg)		2x7.37	14.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33		21.28
	Peso (kg)	16x0.52		8.40
Totales	Longitud (m)	21.28	33.20	
	Peso (kg)	8.40	29.48	37.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	36.52	
	Peso (kg)	9.24	32.43	41.67

Referencias: C [N32-N42], C [N42-N41], VC.S-2.1 [N35-N41], VC.S-2.1 [N45-N4], C [N47-N45] y VC.S-1.1 [N1-N47]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	
	Peso (kg)	5.25	18.82	24.07



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencias: C [N32-N42], C [N42-N41], VC.S-2.1 [N35-N41], VC.S-2.1 [N45-N4], C [N47-N45] y VC.S-1.1 [N1-N47]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	26.48
	Peso (kg)	5.78	20.70	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: VC.S-1.1 [N1-N5], C [N54-N28], C [N28-N32], C [N35-N31], VC.S-1.1 [N8-N4], C [N8-N11], C [N11-N14], C [N14-N17], C [N17-N21], C [N21-N24], C [N24-N27] y C [N27-N31]	12x3.46	12x16.81	243.24	12x0.20	12x0.05
Referencias: C [N5-N53], C [N53-N18] y C [N18-N54]	3x9.24	3x32.43	125.01	3x0.71	3x0.18
Referencias: C [N32-N42], C [N42-N41], VC.S-2.1 [N35-N41], VC.S-2.1 [N45-N4], C [N47-N45] y VC.S-1.1 [N1-N47]	6x5.78	6x20.70	158.88	6x0.42	6x0.11
Totales	103.92	423.21	527.13	7.03	1.76

1.2.3.- Comprobación

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N1-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N5-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N5-N53] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N53-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N18-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N54-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N28-N32] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N32-N42] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N42-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N35-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N35-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N35-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N8-N4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N45-N4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N47-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm	



Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N47-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N1-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N8-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia: C.1 [N11-N14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N14-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N17-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



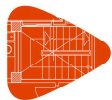
Listados

FRONTON DE ASTRIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N17-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N21-N24] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N24-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

FRONTON DE ASTRAIN EN CYPE 2012

Fecha: 02/11/14

Referencia: C.1 [N24-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N27-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98 - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

PLANOS

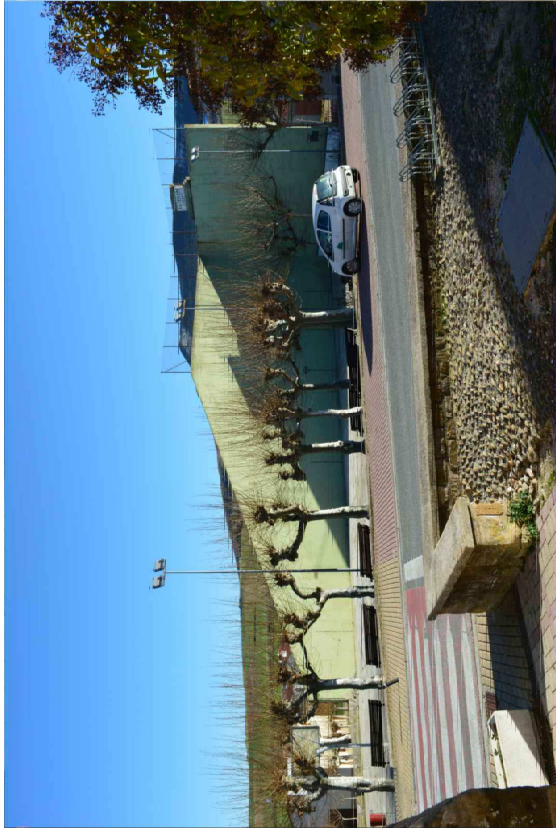
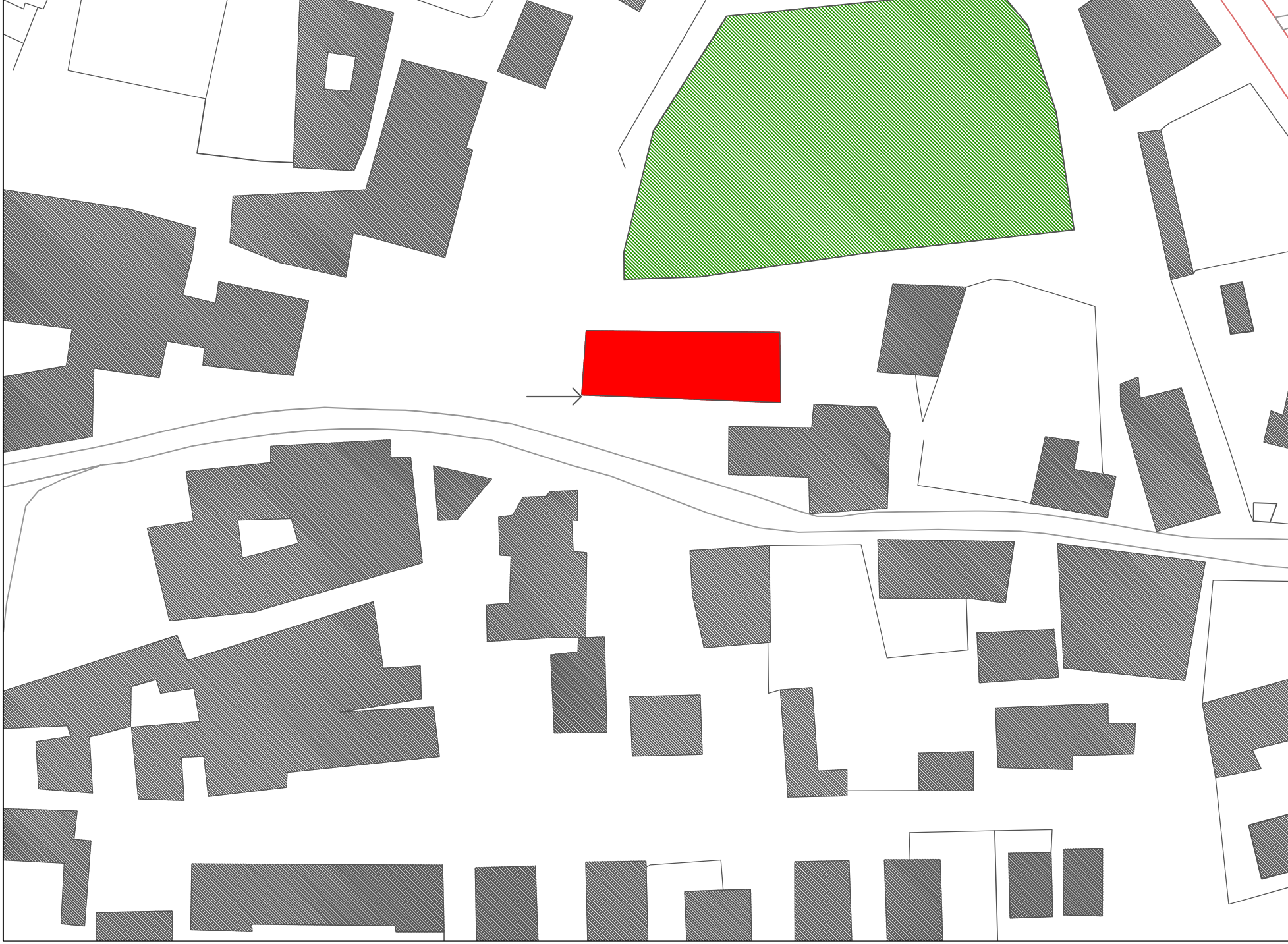
Ricardo Pérez Asiain


M. Jesús Vilas Carballo

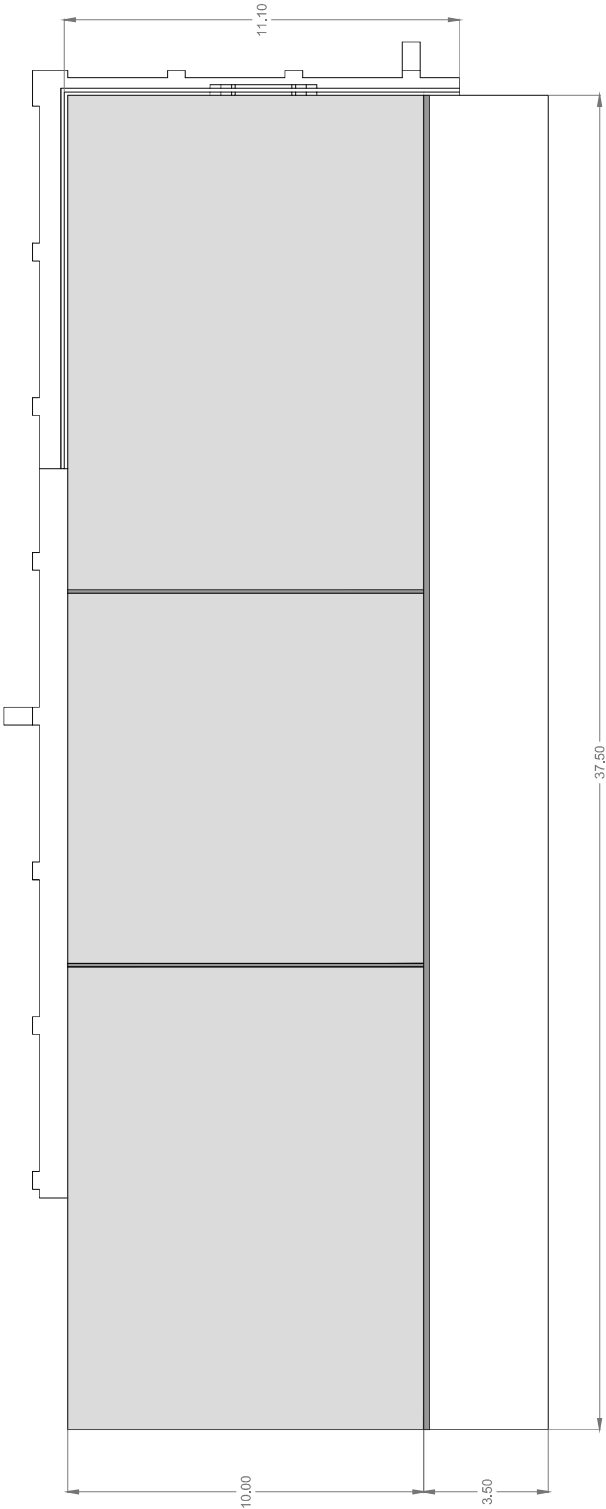
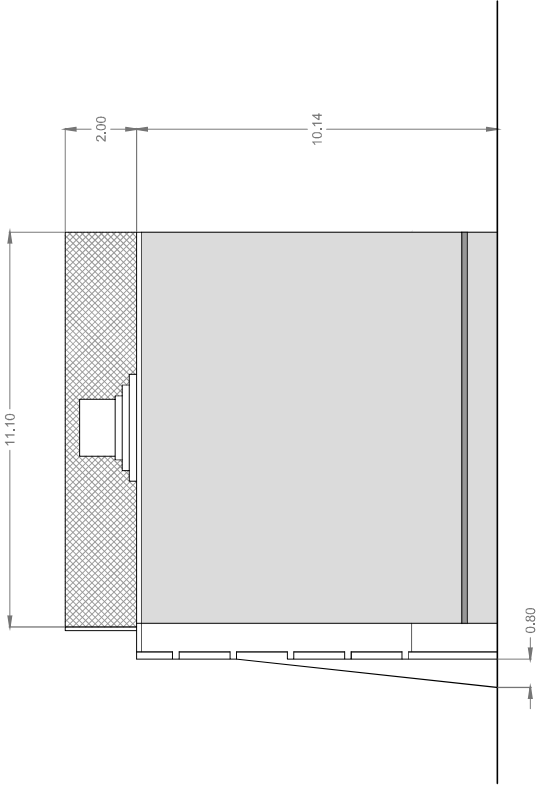
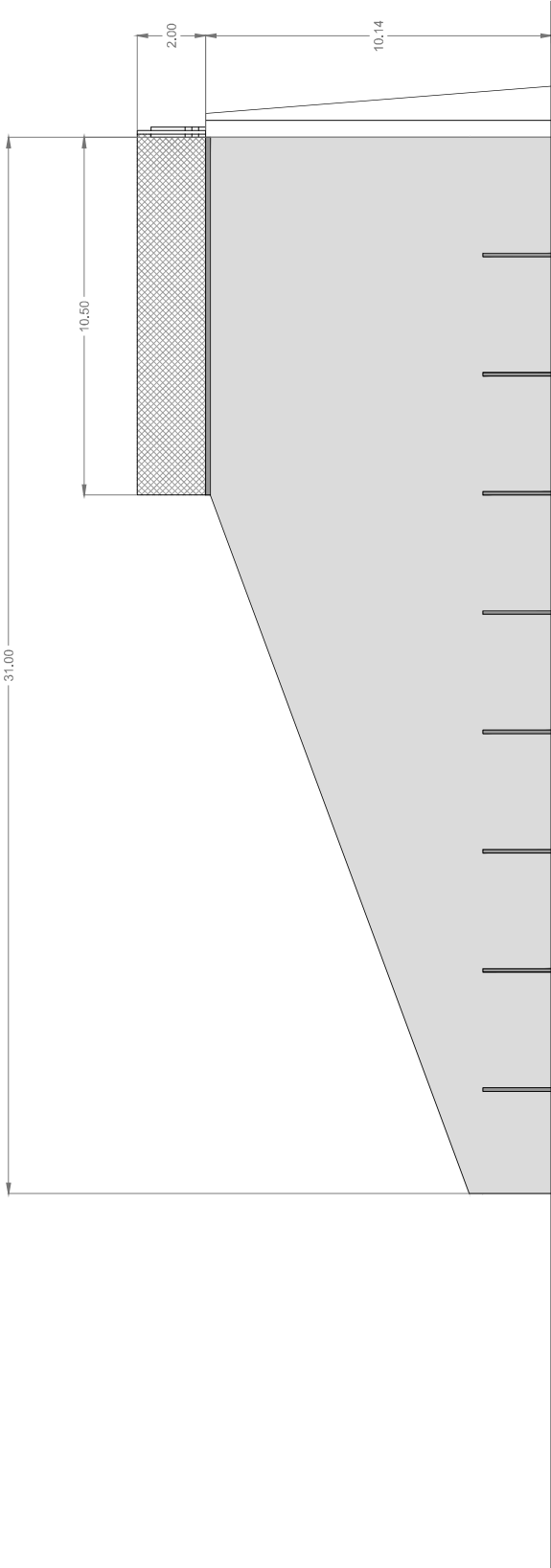
Pamplona, 10/2/2015


ÍNDICE DE LOS PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	2
2. FRONTÓN. ESTADO ACTUAL.....	3
3. PROPUESTAS ANALIZADAS.....	4
4. PROPUESTA ELEGIDA.....	5
5. RENDER INTERIOR DEL FRONTÓN.....	6
6. RENDER EXTERIOR DEL FRONTÓN.....	7
7. PLANTA.....	8
8. ALZADOS.....	9
9. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA.....	10
10. CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE.....	11
11. DETALLE DE ZAPATAS.....	12
12. DETALLE PLACAS DE ANCLAJE.....	13
13. ESTRUCTURA. FRONTAL.....	14
14. ESTRUCTURA. LATERAL.....	15
15. ESTRUCTURA. CUBIERTA.....	16
16. CUBIERTA.....	17
17. DETALLE LAMAS.....	18
18. RECOGIDA DE AGUAS.....	19

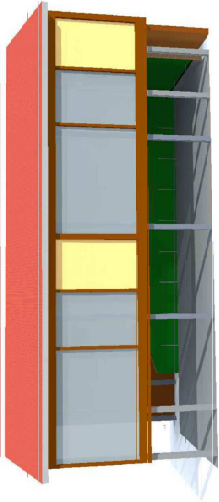
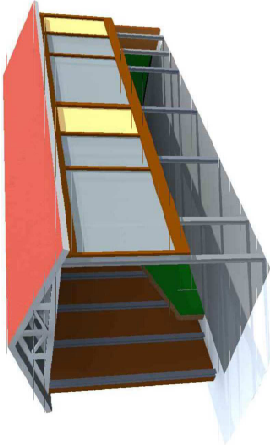


 de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTAL DE ASTRAIN	REALIZADO: PEREZ ASIAIN, RICARDO	
	FIRMA:	
PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	FECHA: 10/02/2015	ESCALA: 1/1000
		1

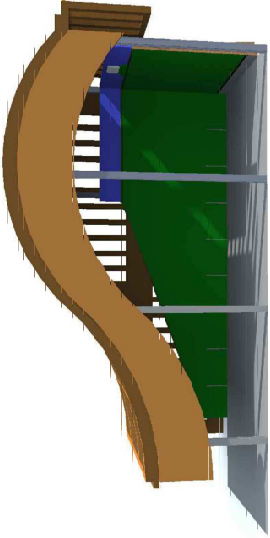
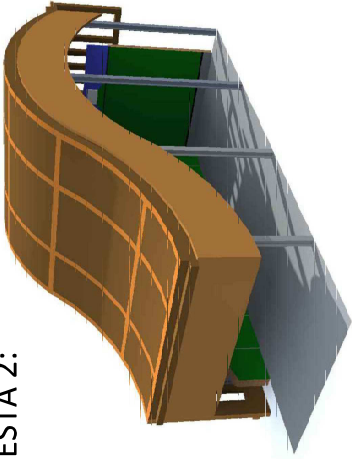


<div><div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
PROYECTO:			REALIZADO:	
DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN			PEREZ ASIAIN, RICARDO	
			FIRMA:	
PLANO:			FECHA:	ESCALA:
FRONTON. ESTADO ACTUAL			10/02/2015	1/150
			2	

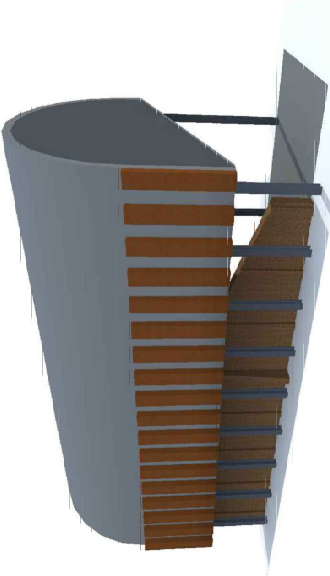
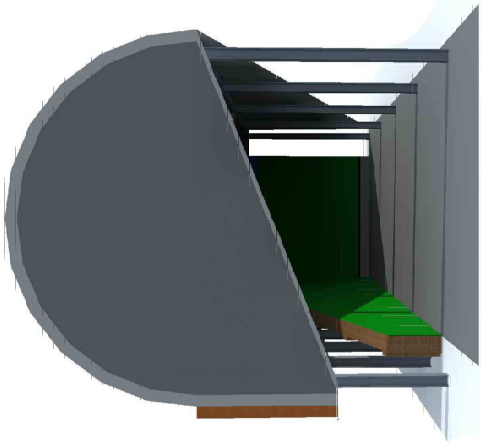
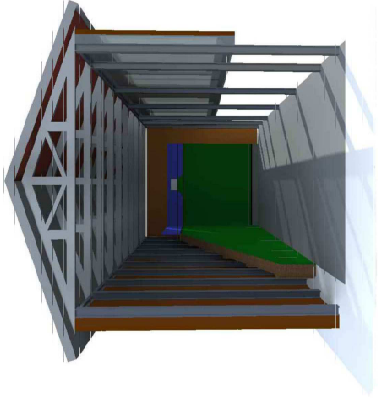
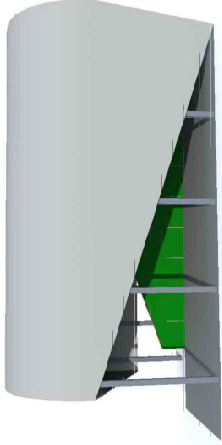
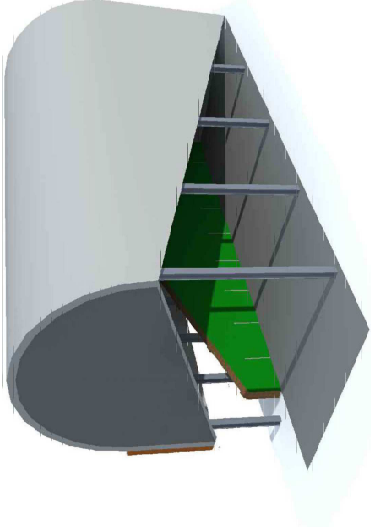
PROPUESTA 1:




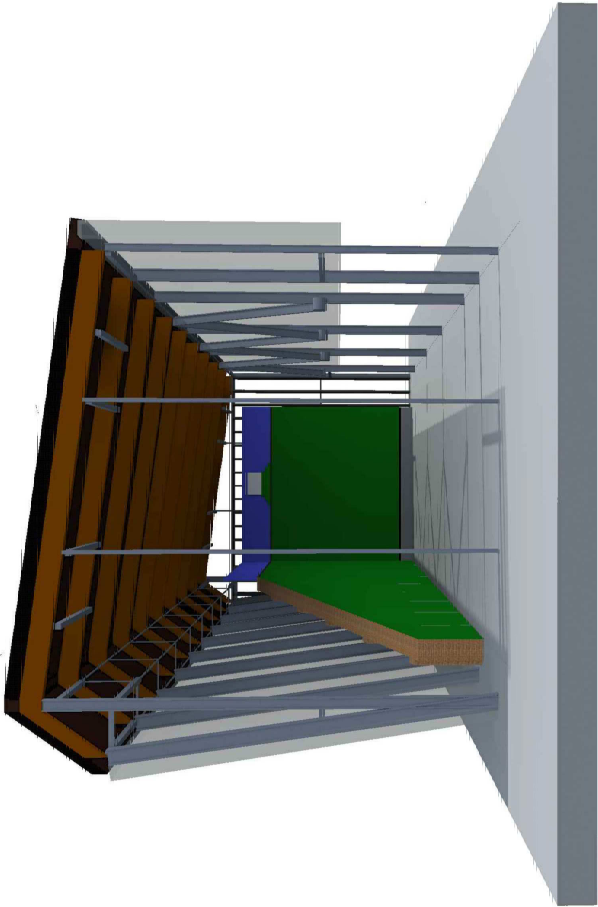
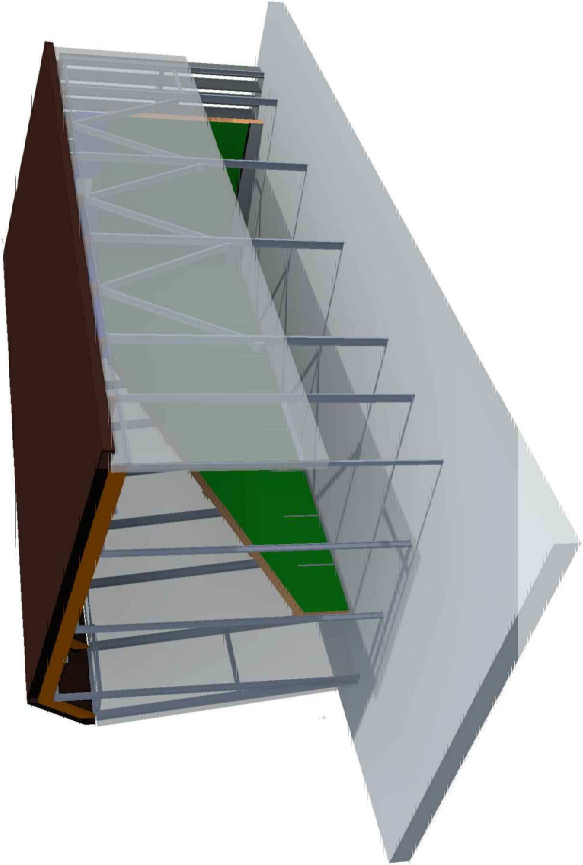
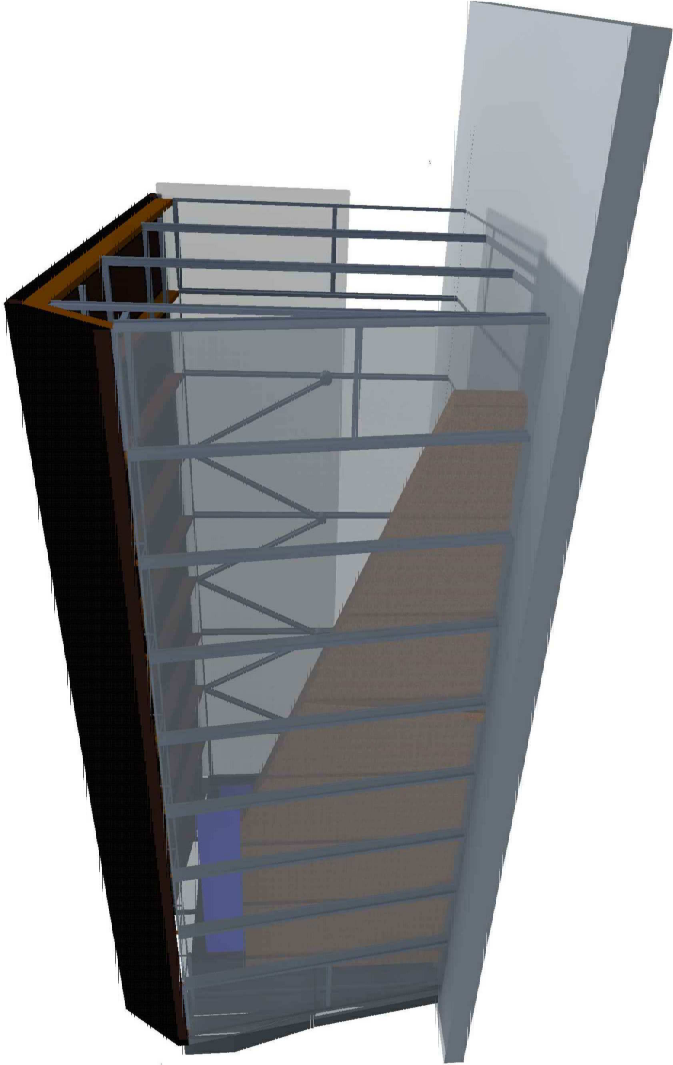
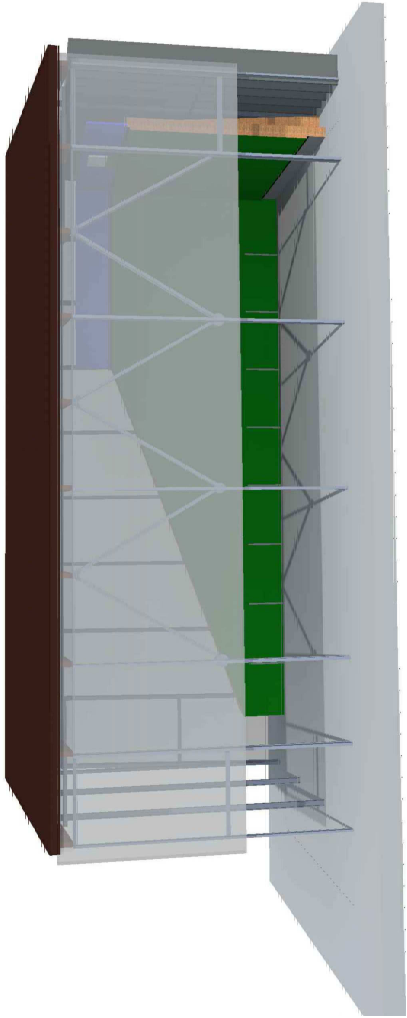
PROPUESTA 2:



PROPUESTA 3:



 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
	INGENIERO INDUSTRIAL		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN DE ASTRAIN		REALIZADO:	PEREZ ASIAIN, RICARDO
		FIRMA:	
PLANO: PROPUESTAS ANALIZADAS		FECHA:	10/02/2015
		ESCALA:	S.E.
			3




 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTE DE ASTRIN			REALIZADO:	
			PEREZ ASIAIN, RICARDO	
			FIRMA:	
PLANO: PROPUESTA ELEGIDA			FECHA:	ESCALA:
			10/02/2015	S.E.
			4	



IMAGEN 3D DEL INTERIOR DEL NUEVO FRONTÓN

FOTOGRAFÍA ACTUAL DEL FRONTÓN:





 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN DE ASTRAIN		REALIZADO:
		PEREZ ASIAIN, RICARDO
		FIRMA:
PLANO: RENDER INTERIOR DEL FRONTÓN		FECHA:
		10/02/2015
		ESCALA:
		S.E.
		5

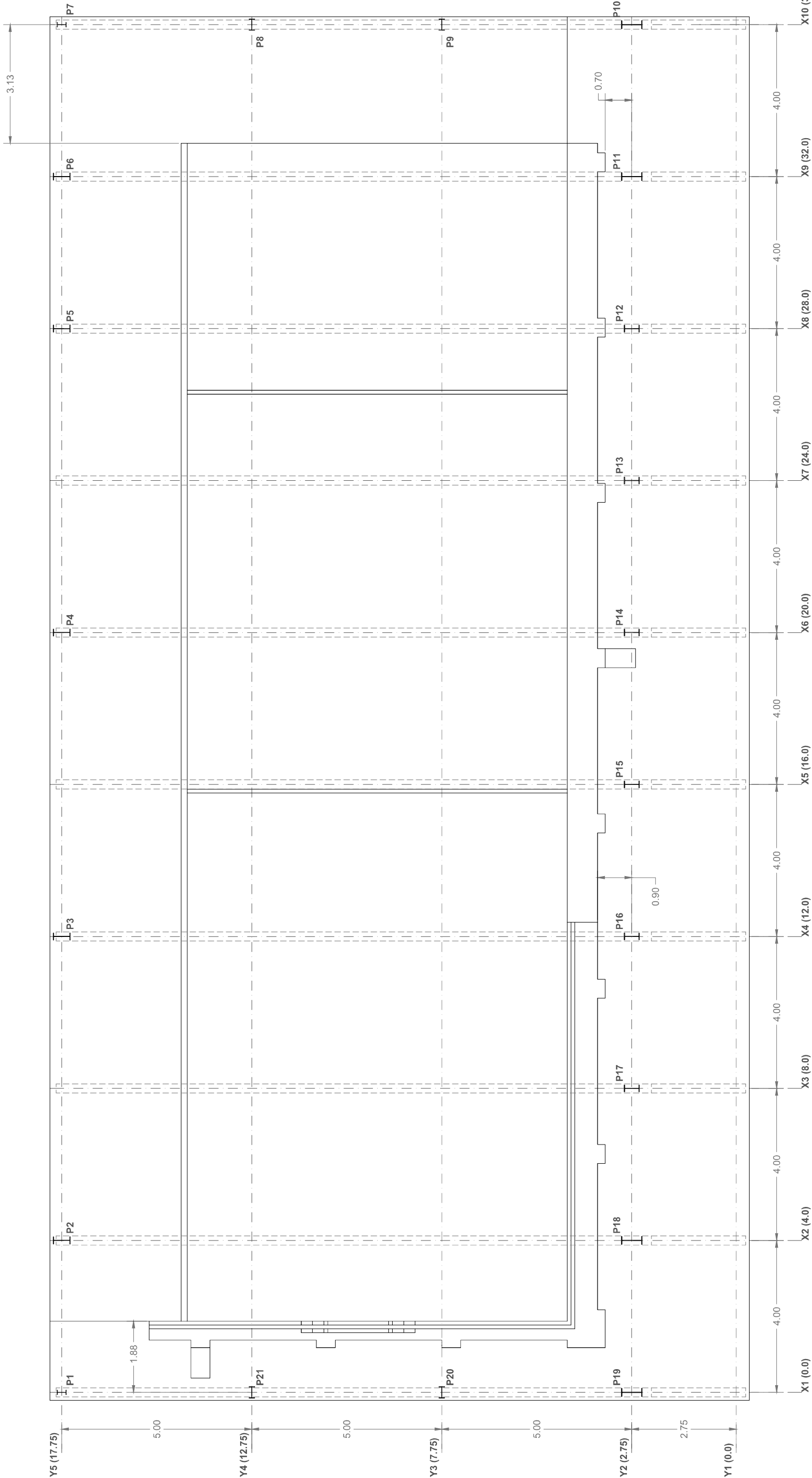



IMAGEN 3D DEL EXTERIOR DEL NUEVO FRONTÓN

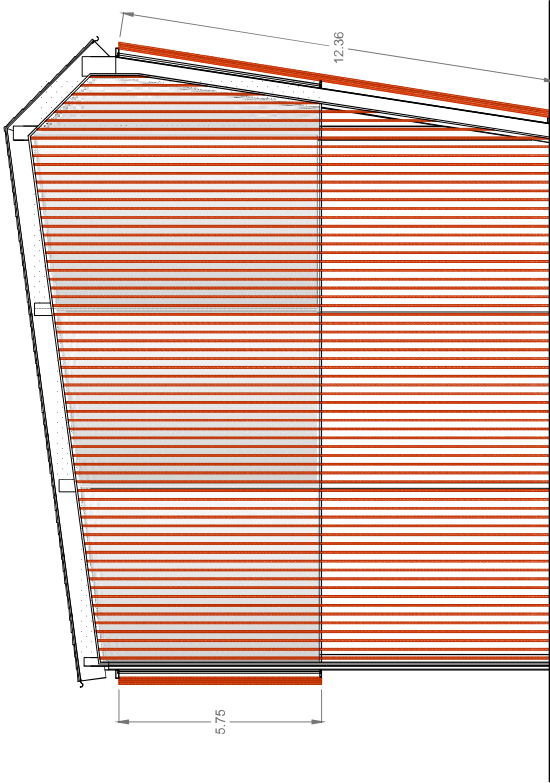
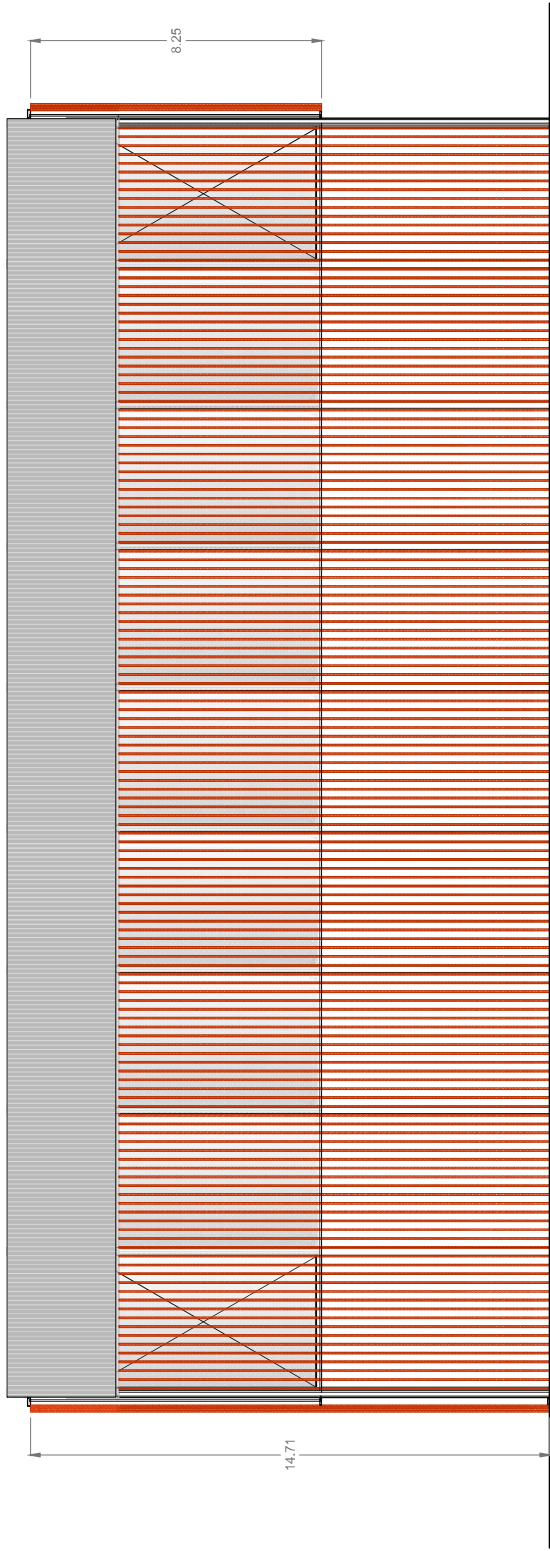
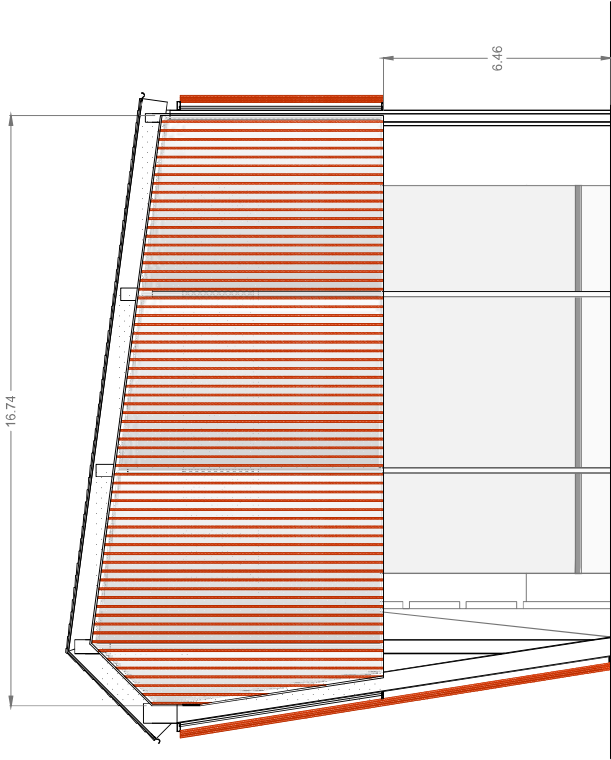
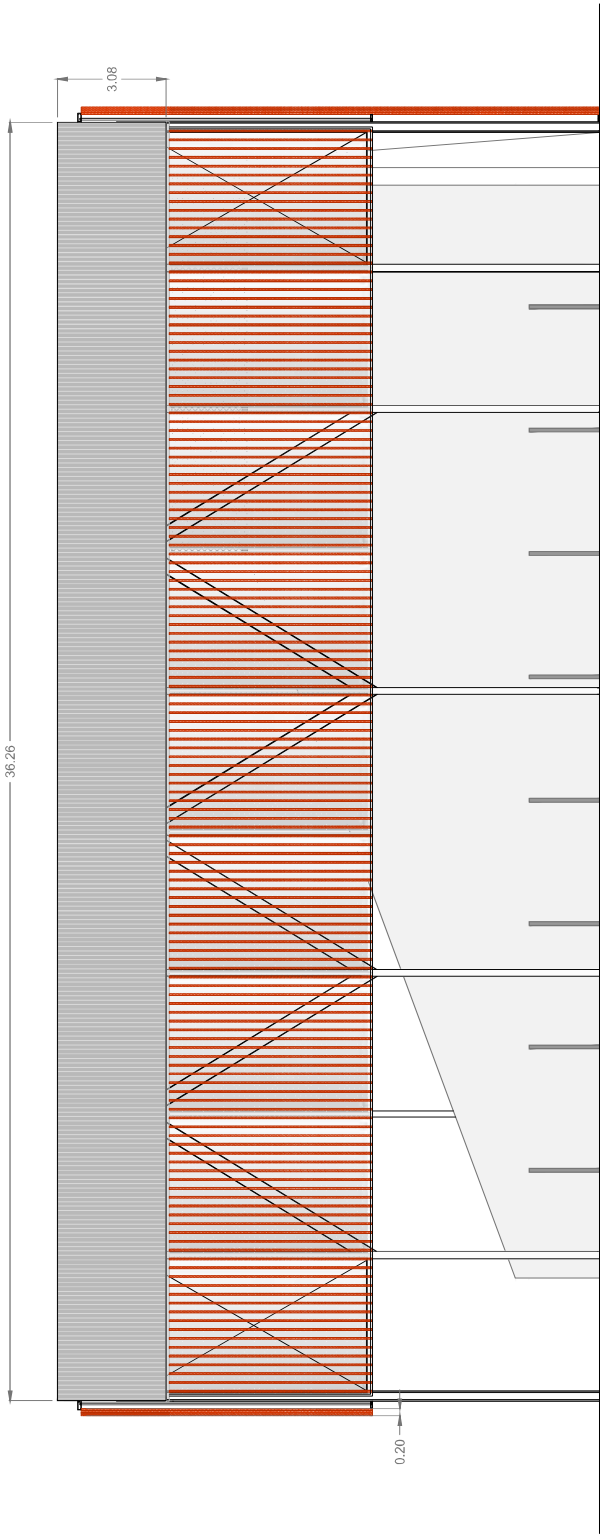
FOTOGRAFÍA ACTUAL DEL FRONTÓN:




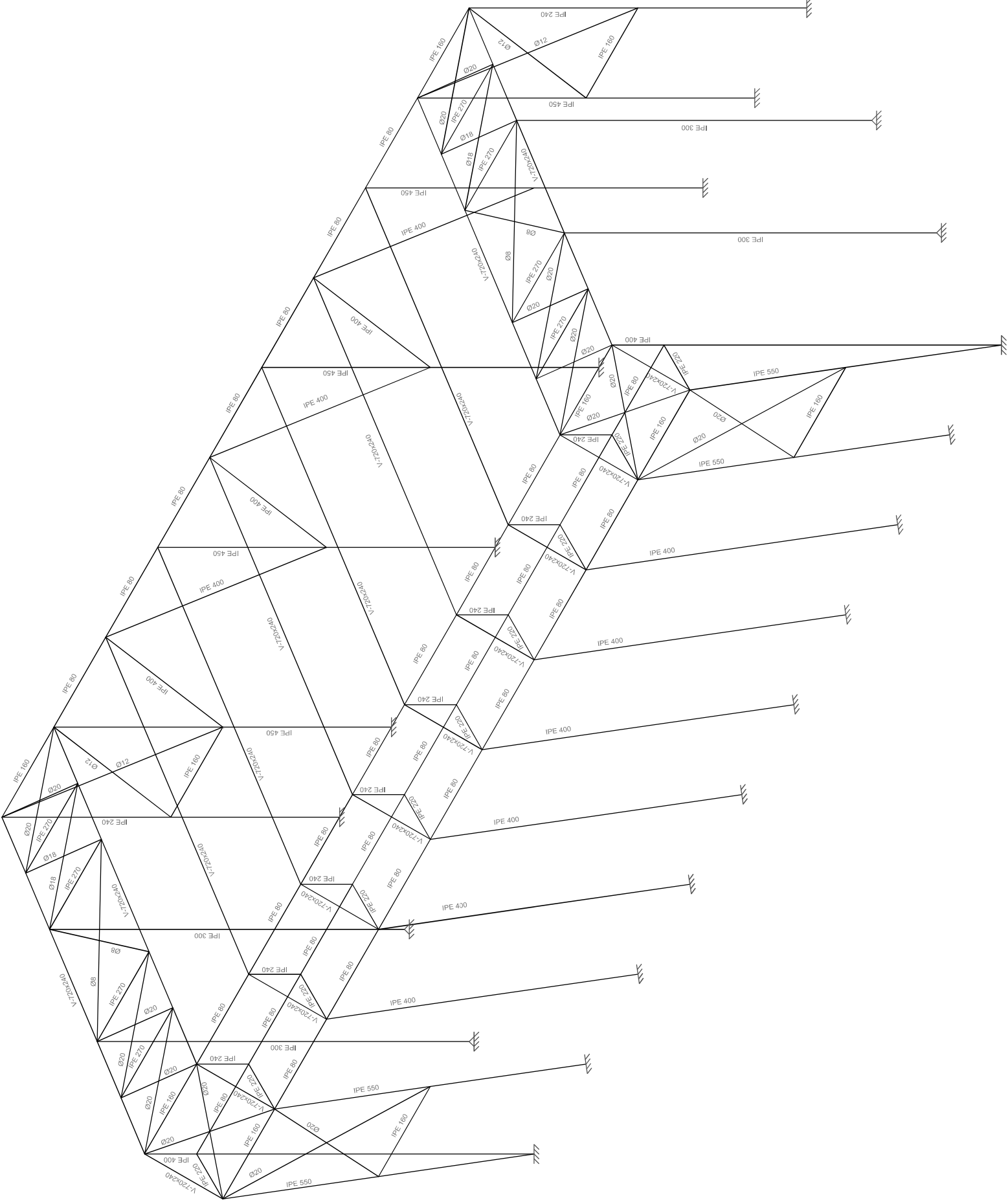
 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
	INGENIERO INDUSTRIAL			
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN DE ASTRAIN		REALIZADO:	PEREZ ASIAIN, RICARDO	
		FIRMA:		
PLANO: RENDER EXTERIOR DEL FRONTÓN		FECHA:	10/02/2015	ESCALA: S.E.
				6




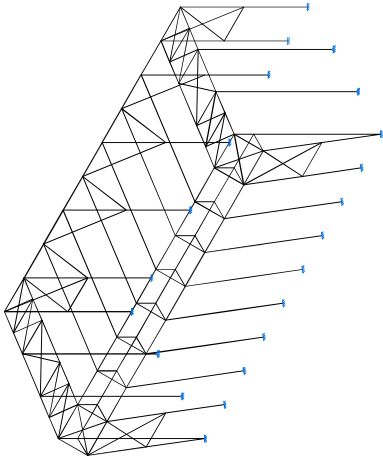
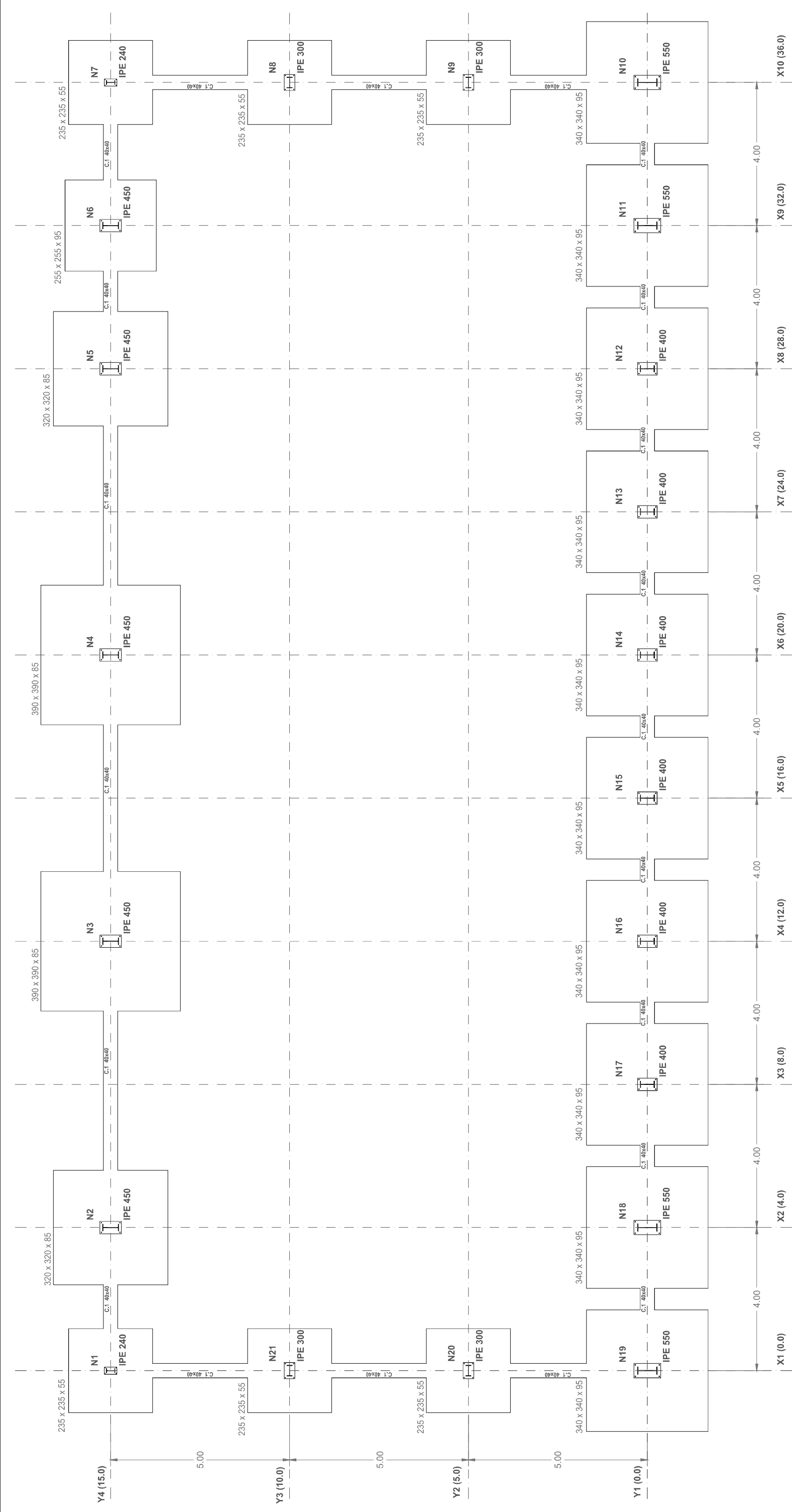
 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERIA RURAL		
PROYECTO: DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN			REALIZADO:		
			PEREZ ASIAIN, RICARDO		
			FIRMA:		
PLANO:			FECHA:	ESCALA:	7
PLANTA			10/02/2015	1/75	



<div><div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
PROYECTO:			REALIZADO:	
DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN			PEREZ ASIAIN, RICARDO	
			FIRMA:	
PLANO:			FECHA:	ESCALA:
ALZADOS			10/02/2015	1/150
				8



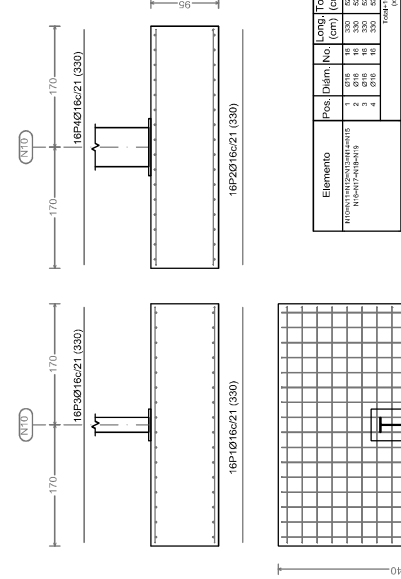
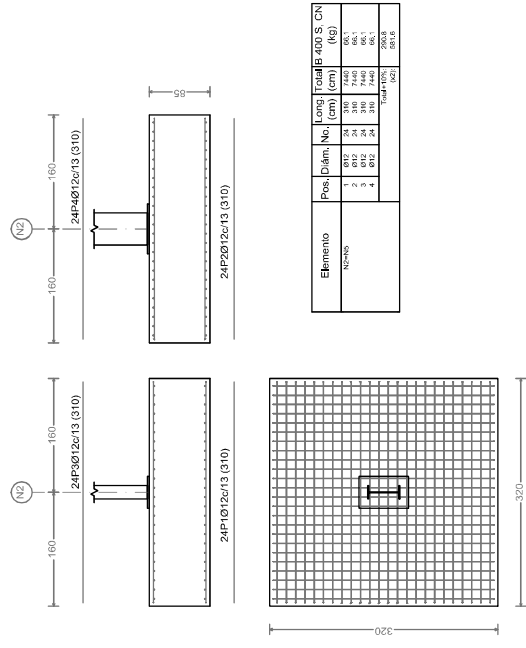
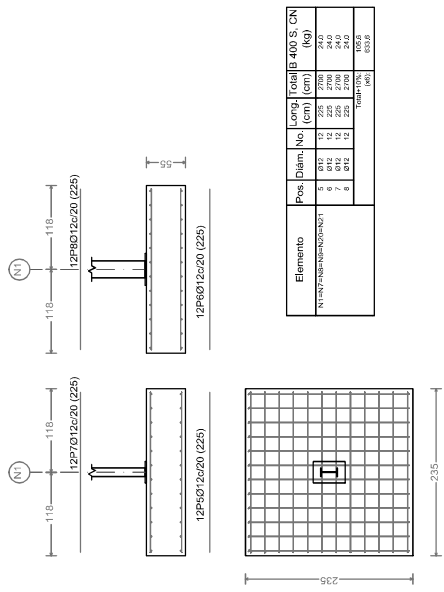
 <div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO: DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN		REALIZADO: PEREZ ASIAIN, RICARDO
		FIRMA:
PLANO: ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA	FECHA:	10/02/2015
	ESCALA:	1/150
		9



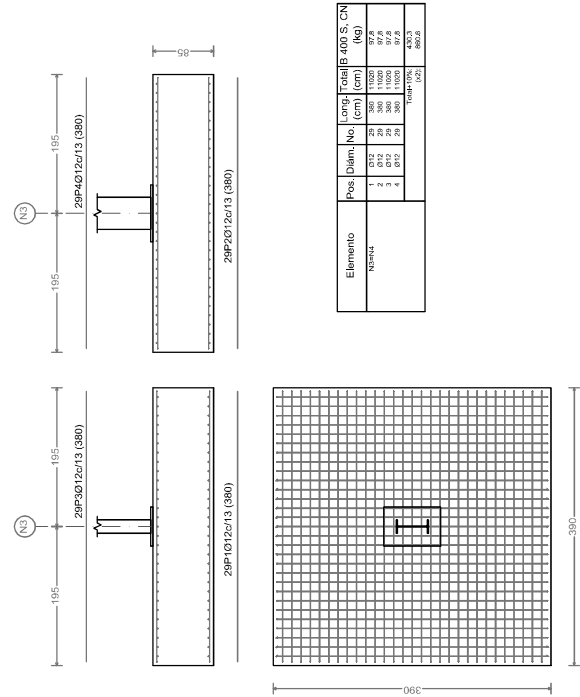
CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
	C.1
	Arm. sup.: 2 Ø12
	Arm. inf.: 2 Ø12
	Estribos: 1xØ8c/30

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje			
B 400 S. CN	Ø8	239.4	104
	Ø12	2558.0	2498
	Ø16	2229.6	3871
			6473

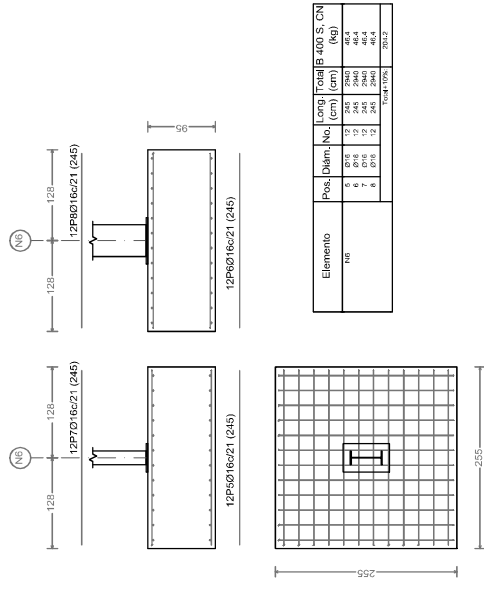
	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTAL DE ASTRAIN		REALIZADO:
		PEREZ ASIAIN, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
		FECHA:
CIMENTACION Y PLACAS DE ANCLAJE		10/02/2015
		ESCALA:
		1/75
		10



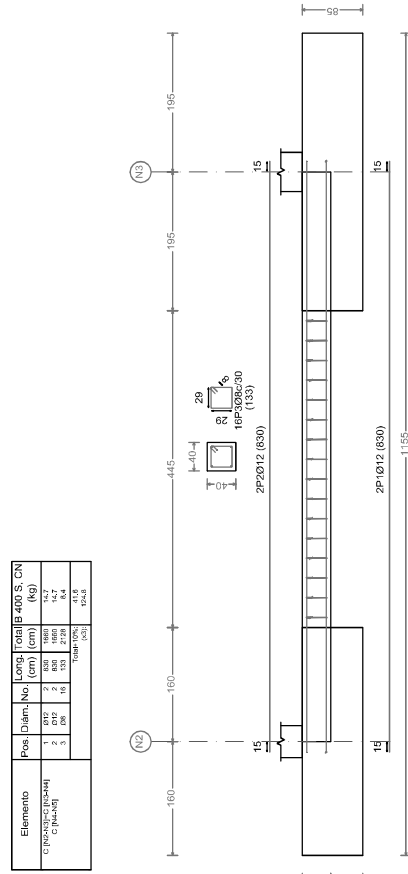
N3 y N4



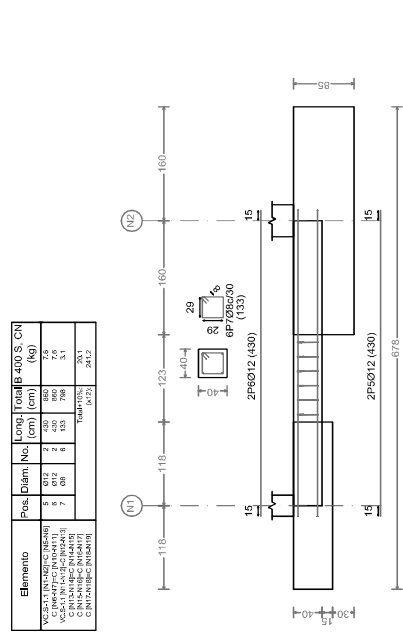
N6



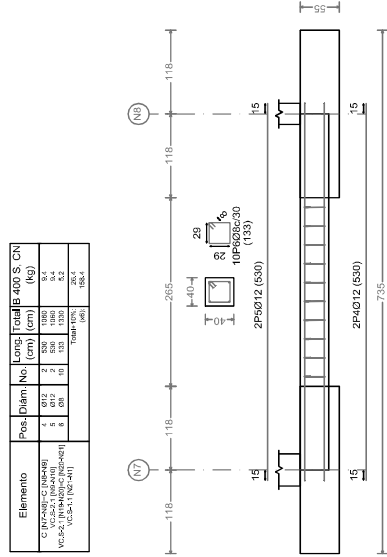
C [N2-N3], C [N3-N4] y C [N4-N5]



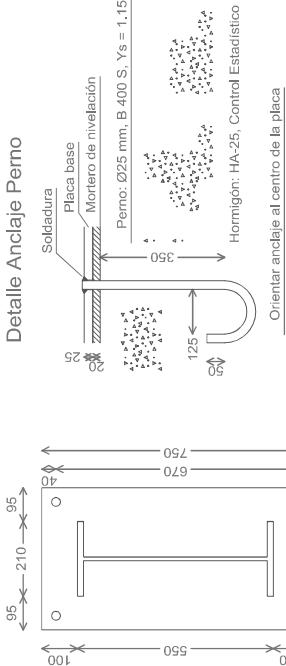
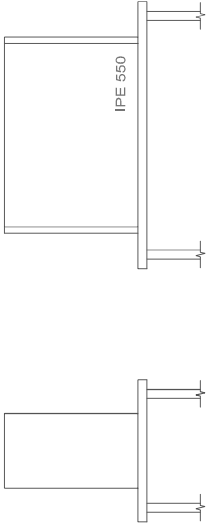
VC.S-1.1 [N1-N2], C [N5-N6], C [N6-N7], C [N10-N11], VC.S-1.1 [11-N12], C [N12-N13], C [N13-N14], C [N14-N15], C [N15-N16], C [N16-N17], C [N17-N18] y C [N18-N19]



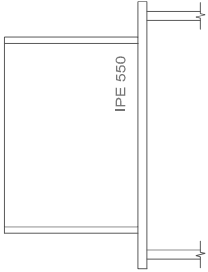
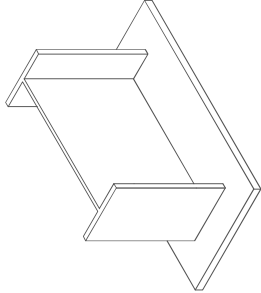
C [N7-N8], C [N8-N9], VC.S-2.1 [N9-N10], VC.S-2.1 [N19-N20], C [N20-N21] y VC.S-1.1 [N21-N1]



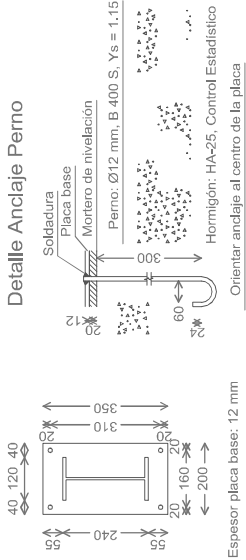
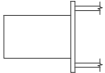
Dimensiones Placa = 400x750x25 mm (S275)
Pernos = 40x25 mm, B 400 S, Ys = 1,15
Ref. pilares : N10=N11=N18=N19



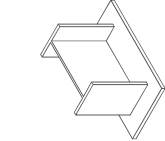
Espesor placa base: 25 mm



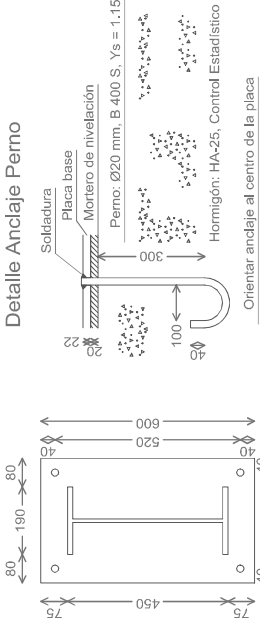
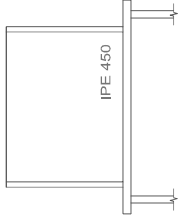
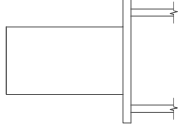
Dimensiones Placa = 200x350x12 mm (S275)
Pernos = 40x12 mm, B 400 S, Ys = 1,15
Ref. pilares : N1=N7



Espesor placa base: 12 mm

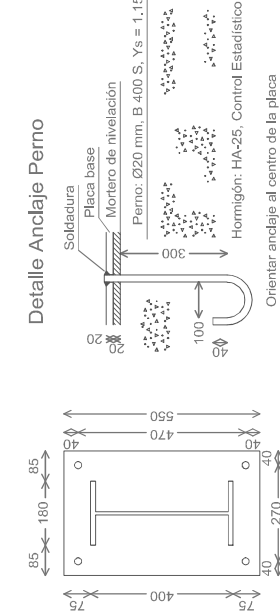
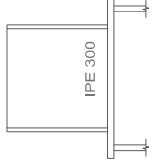
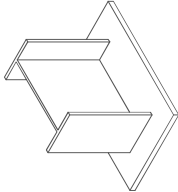
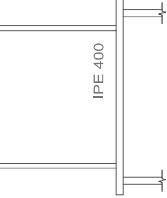
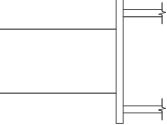


Dimensiones Placa = 350x600x22 mm (S275)
Pernos = 40x20 mm, B 400 S, Ys = 1,15
Ref. pilares : N2=N3=N4=N5=N6

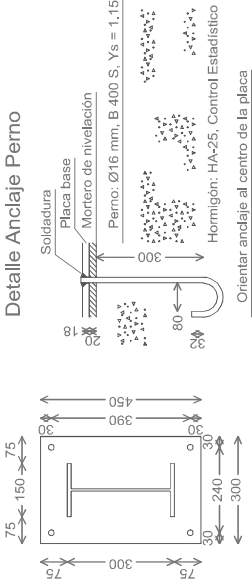
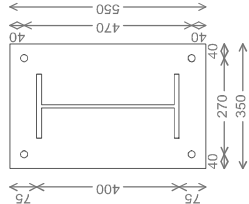


Espesor placa base: 22 mm

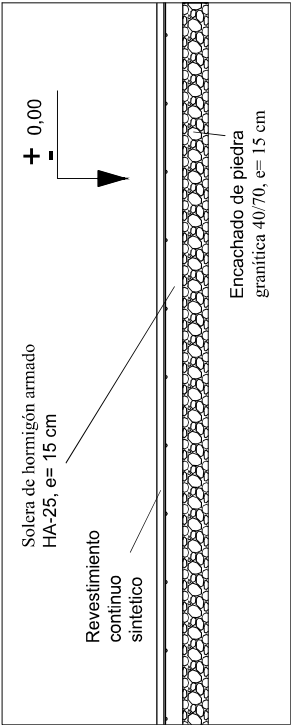
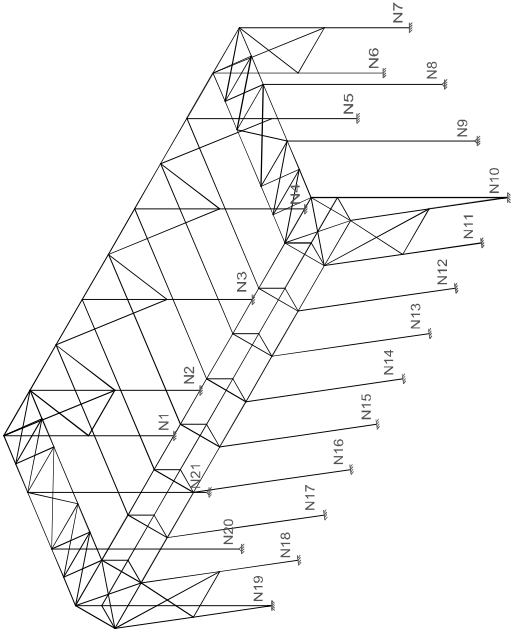
Dimensiones Placa = 300x450x18 mm (S275)
Pernos = 40x16 mm, B 400 S, Ys = 1,15
Ref. pilares : N8=N9=N20=N21



Detalle Anclaje Perno

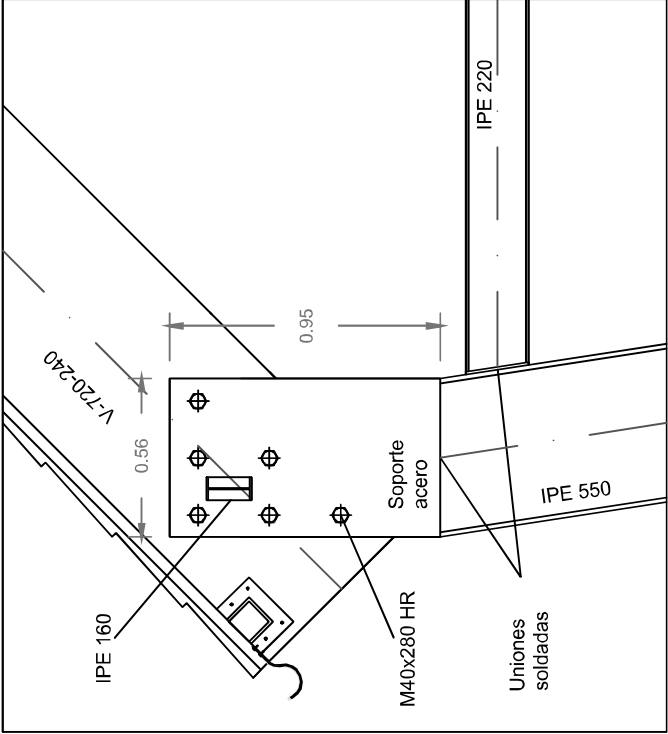
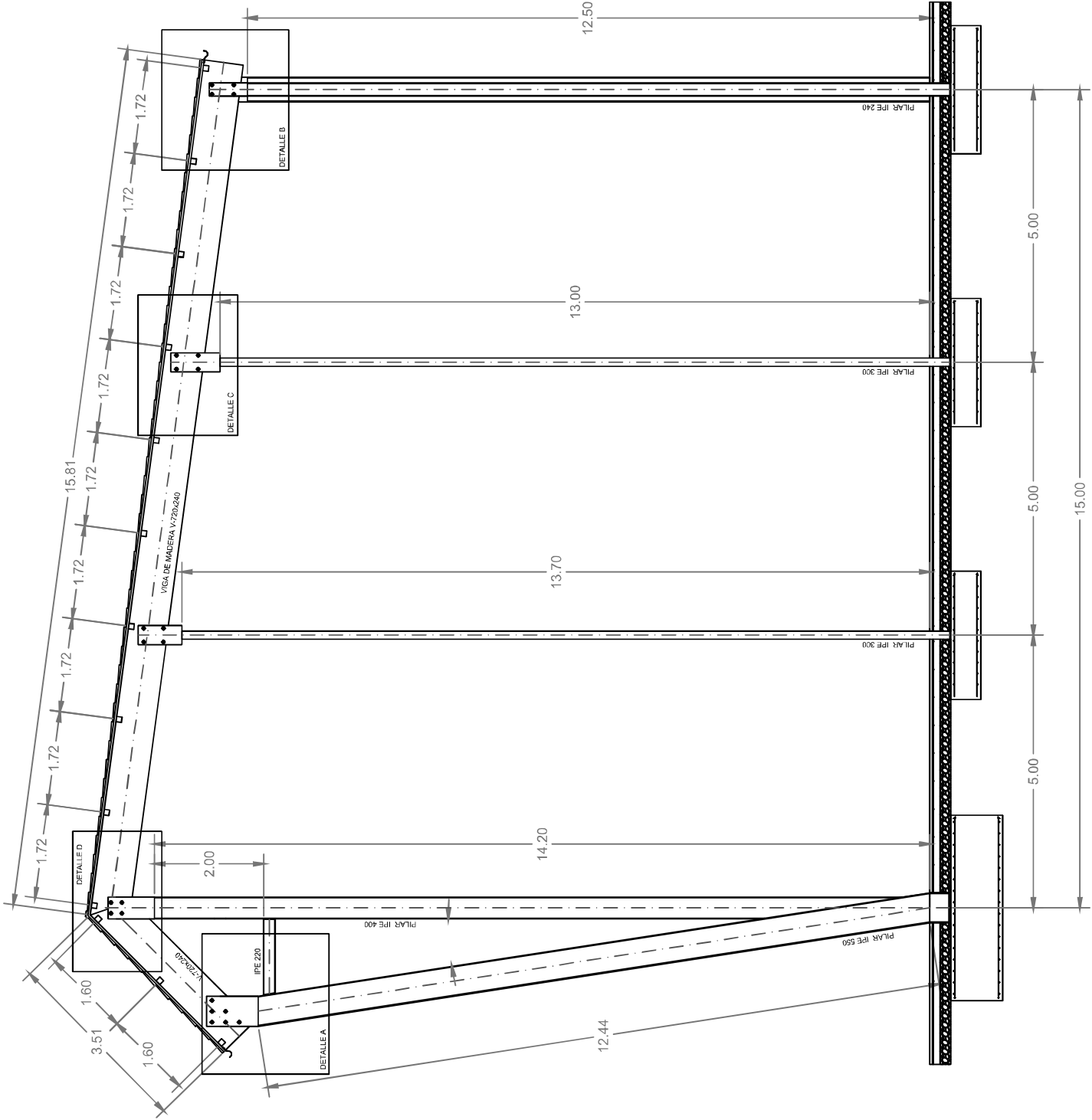


Espesor placa base: 18 mm

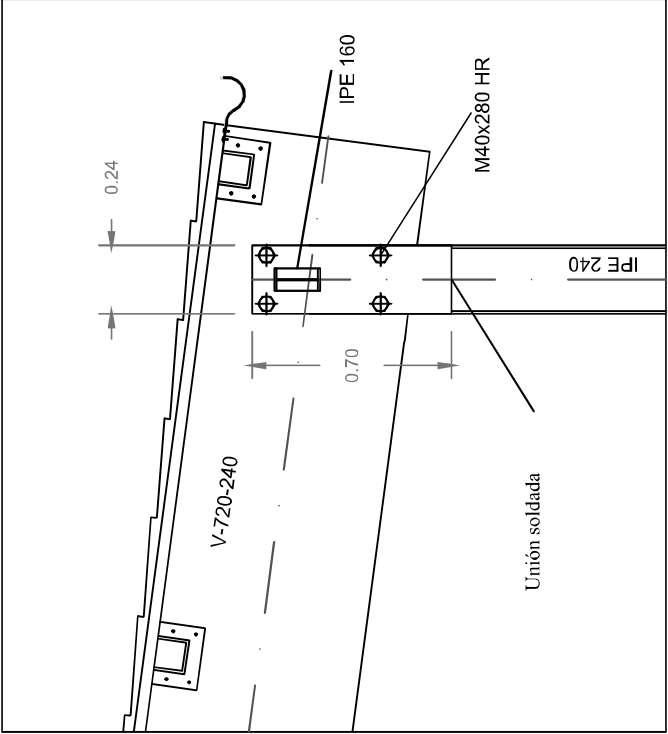


ESCALA 1:40

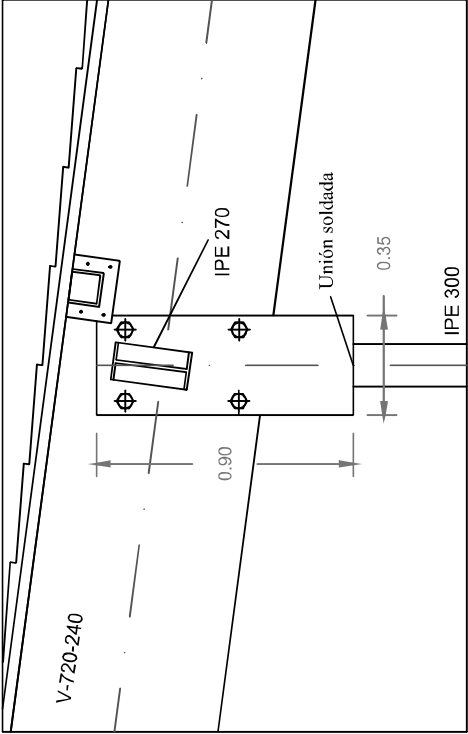
	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN		PEREZ ASIAIN, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
DETALLE PLACAS DE ANCLAJE		FECHA:
		10/02/2015
		ESCALA:
		1/30
		12



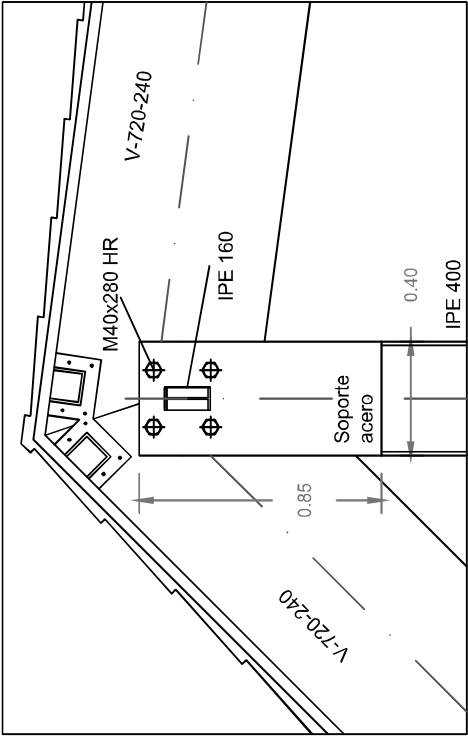
DETALLE A
ESCALA 1:20




DETALLE B
ESCALA 1:20

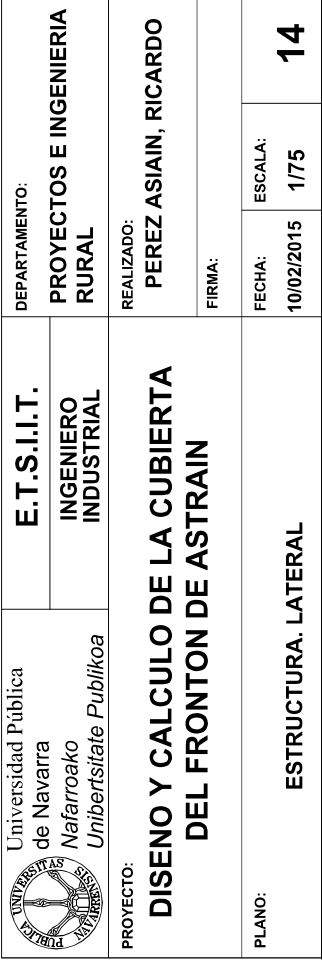


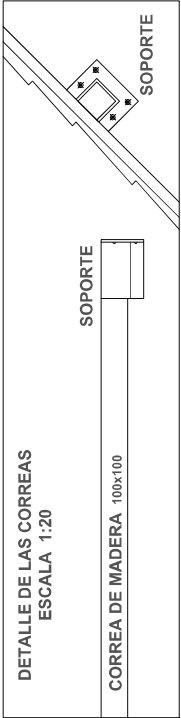
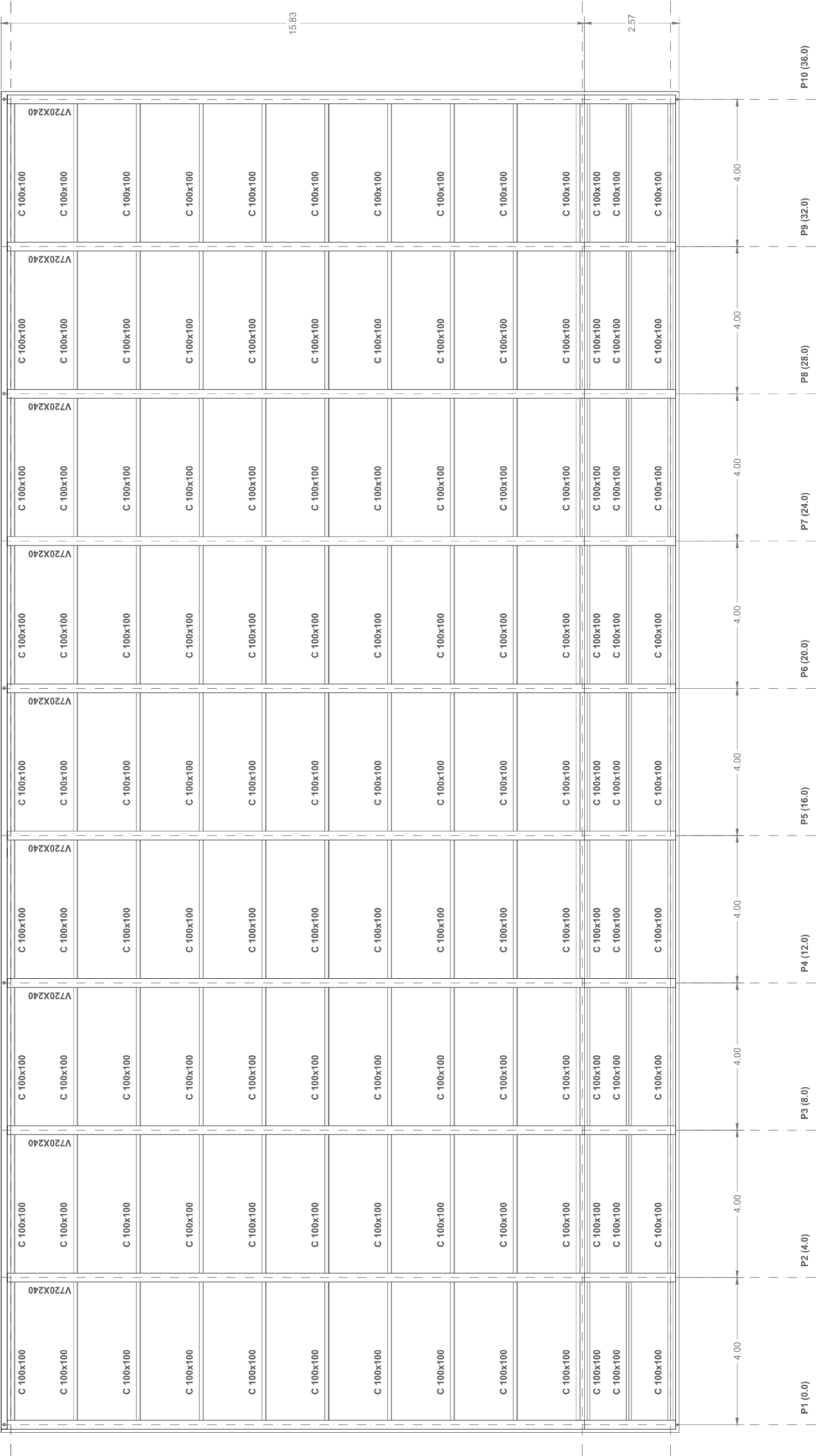
DETALLE C
ESCALA 1:20




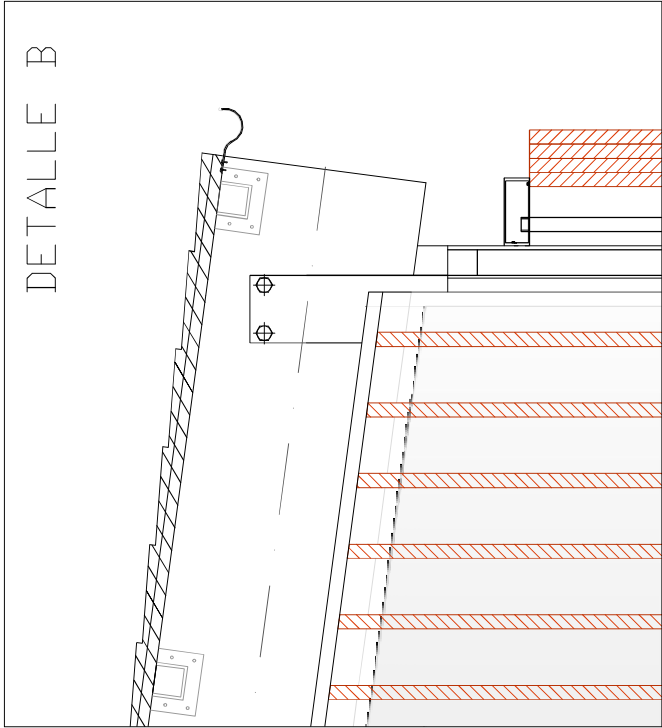
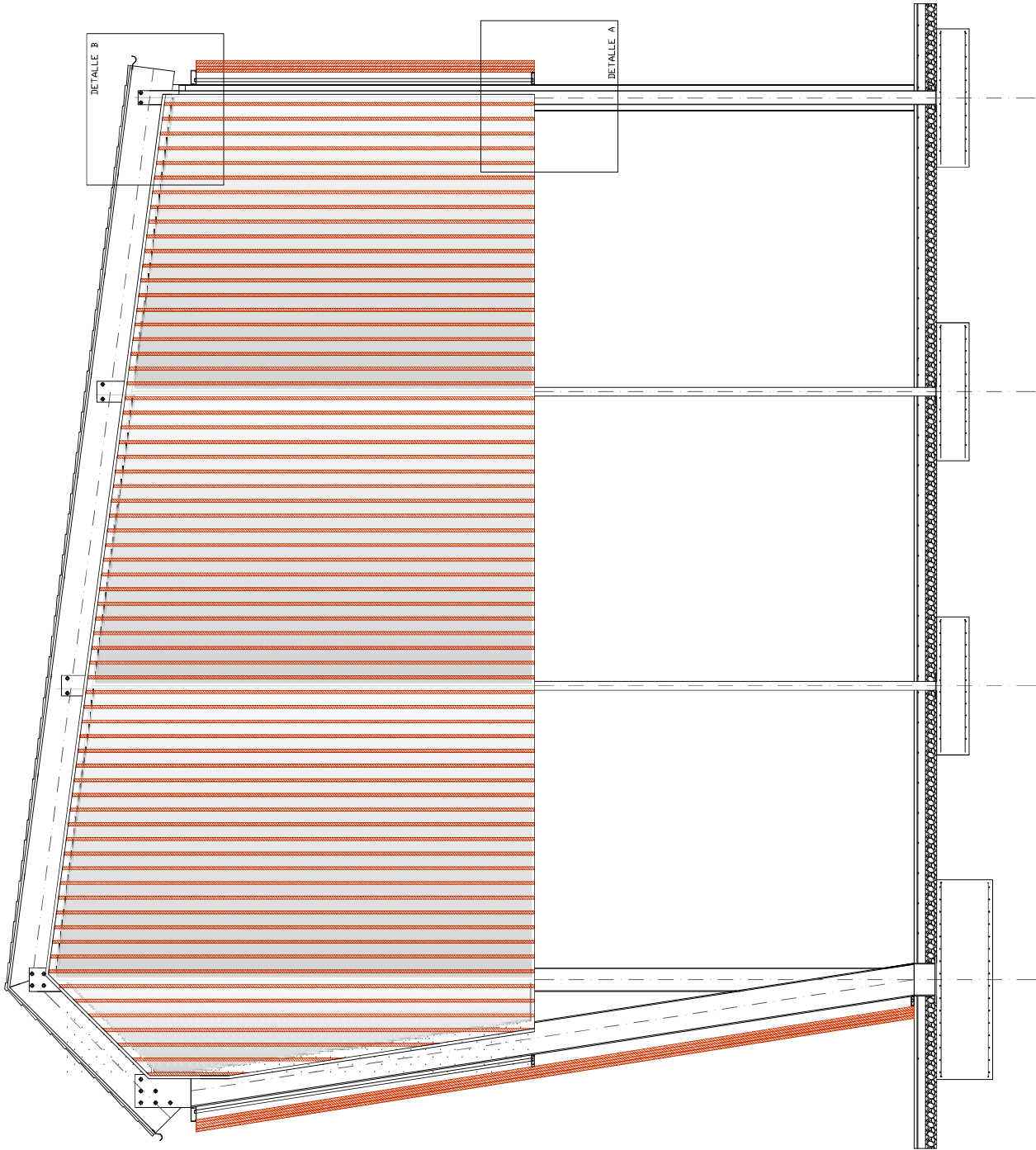
DETALLE D
ESCALA 1:20

	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
PROYECTO:			REALIZADO:
DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTAL DE ASTRAIN			PEREZ ASIAIN, RICARDO
			FIRMA:
PLANO:	ESTRUCTURA. FRONTAL		FECHA:
			10/02/2015
		ESCALA:	1/75
			13

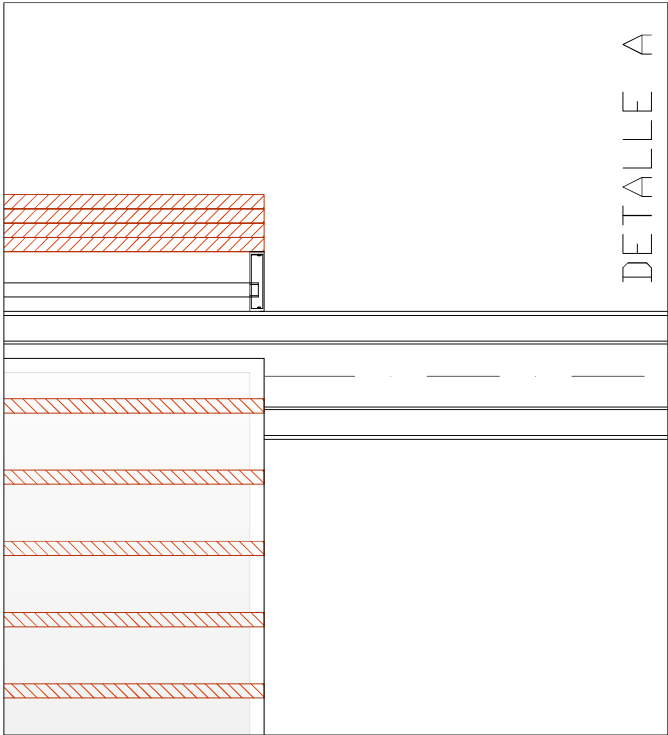





 de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN		PEREZ ASIAN, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
CUBIERTA		FECHA:
		10/02/2015
		ESCALA:
		1/75
		16



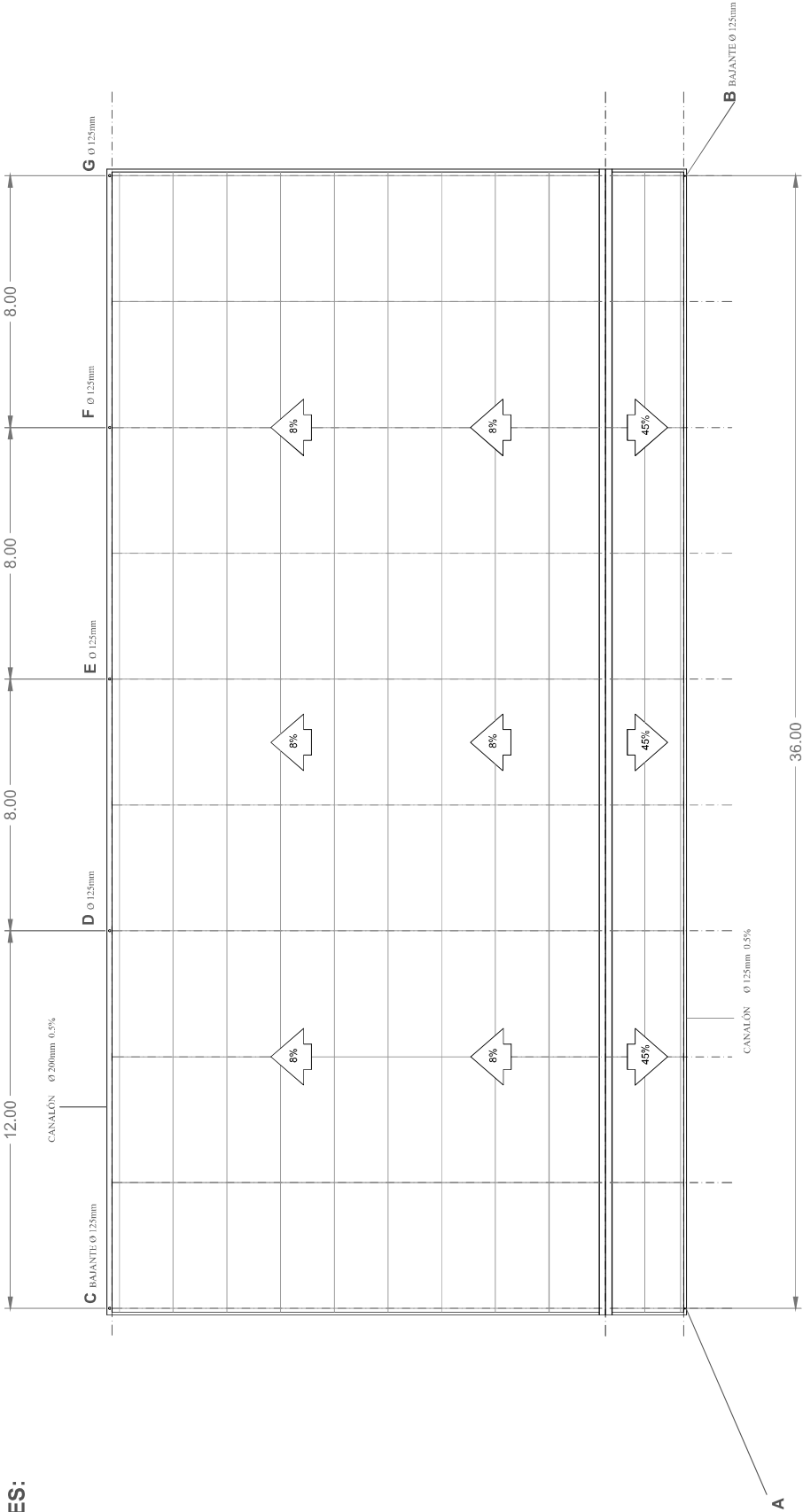
1:20



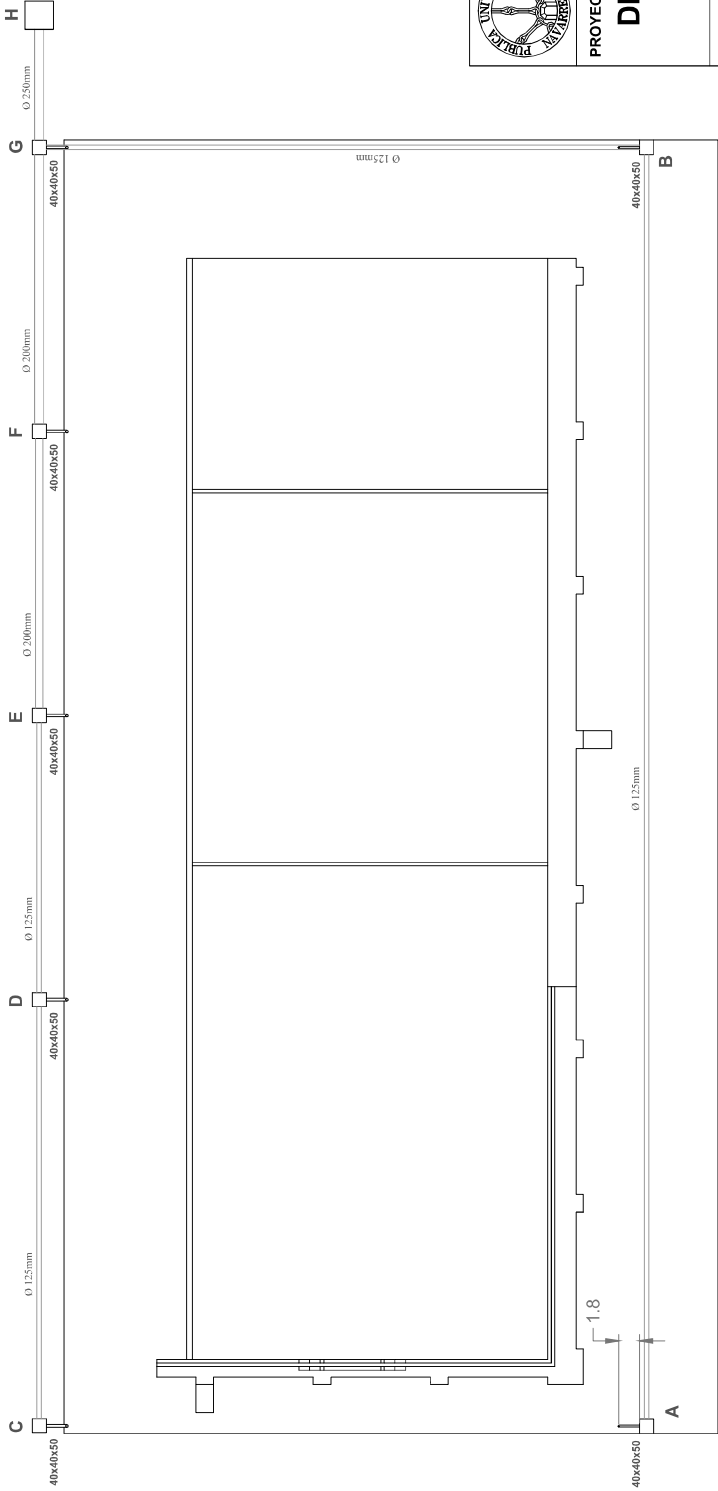
1:20


<div><div>de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERIA RURAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CALCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTON DE ASTRAIN			REALIZADO: PEREZ ASIAIN, RICARDO	
			FIRMA:	
PLANO: DETALLE LAMAS			FECHA: 10/02/2015	ESCALA: 1/75
			17	

BAJANTES Y CANALONES:



ARQUETAS Y COLECTORES:



	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERIA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTAL DE ASTRAIN		PEREZ ASIAIN, RICARDO
PLANO:	FIRMA:	
	FECHA:	Nº PLANO
RECOGIDA DE AGUAS		10/02/2015
		1/150
		18



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

PLIEGO DE CONDICIONES

Ricardo Pérez Asiain

M. Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 10/2/2015

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	12
1.1. DISPOSICIONES DE CARACTER GENERAL.....	13
1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	13
1.1.2. CONTRATO DE OBRA.....	13
1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	13
1.1.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	13
1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA.....	14
1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	14
1.1.7. JURISDISCCIÓN COMPETENTE	15
1.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	15
1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO.....	15
1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS.....	15
1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES.....	16
1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS.....	16
1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES.....	16
1.1.14. HALLAZGOS.....	16
1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO DE OBRA.....	16
1.1.16. OMISIONES: BUENA FE.....	17
1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.....	17
1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS.....	17
1.2.2. REPLANTEO.....	18
1.2.3. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	18
1.2.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	19
1.2.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	19
1.2.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.....	19
1.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....	19
1.2.8. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	20
1.2.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	20
1.2.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	20
1.2.11. VICIOS OCULTOS.....	21
1.2.12. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS.....	21

1.2.13. PRESENTACION DE MUESTRAS.....	21
1.2.14. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	21
1.2.15. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	22
1.2.16. LIMPIEZA DE OBRAS.....	22
1.2.17. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS.....	22
1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.....	22
1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARACTER GENERAL.....	23
1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	23
1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	24
1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....	24
1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA.....	24
1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	24
1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	25
1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	25
1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJO CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	25
1.4. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE EDIFICACIÓN	26
1.4.1. EL PROMOTOR.....	26
1.4.2. EL PROYECTISTA.....	26
1.4.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	27
1.4.4. EL DIRECTOR DE OBRA.....	27
1.4.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	27
1.4.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN	27
1.4.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.....	28
1.5. LA DIRECCION FACULTATIVA.....	28
1.6. VISITAS FACULTATIVAS.....	28
1.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	28
1.7.1. EL PROMOTOR	29
1.7.2. EL PROYECTISTA.....	30
1.7.3. CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	30
1.7.4. EL DIRECTOR DE OBRA.....	32
1.7.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	34
1.7.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	36
1.7.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.....	36

1.7.8. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	36
1.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO.....	36
1.8.1. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	37
1.9. CONDICIONES ECONÓMICAS.....	37
1.10 CONTRATO DE OBRA.....	37
1.11. CRITERIO GENERAL.....	38
1.12. FIANZAS.....	38
1.12.1. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	38
1.12.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS.....	39
1.12.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EJECUTARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	39
1.13. DE LOS PRECIOS.....	39
1.13.1. PRECIO BÁSICO.....	39
1.13.2. PRECIO UNITARIO.....	39
1.13.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	41
1.13.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	41
1.13.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS.....	41
1.13.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	41
1.13.7. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	42
1.13.8. ACOPIO DE MATERIALES.....	42
1.14. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	42
1.15. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	43
1.15.1. FORMA Y PLAZO DE ABONO DE LAS OBRAS.....	43
1.15.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	43
1.15.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	44
1.15.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	44
1.15.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.....	44
1.15.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....	44
1.16. INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	45
1.16.1. INDEMNIZACIONES POR EL RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	45
1.16.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR.....	45
1.17. OTROS ASPECTOS.....	45
1.17.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.....	45
1.17.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS.....	46

1.17.3. SEGURO DE LAS OBRAS.....	46
1.17.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	46
1.17.5. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.....	46
1.17.6. PAGO DE ÁRBITROS.....	46
1.18. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.....	46
1.19. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.....	47
1.20. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	47
1.21. LIQUIDACIÓN FINAL DE LAS OBRAS.....	48
1.22. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	48
1.22.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADOR CE).....	48
1.22.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL	49
1.22.2.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	50
1.22.2.2. RECEPCIÓN Y CONTROL	50
1.22.2.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	51
1.22.2.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	51
1.22.3. ACEROS CORRUGADOS.....	52
1.22.3.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO	52
1.22.3.2. RECEPCIÓN Y CONTROL	52
1.22.3.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	54
1.22.3.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	54
1.22.4. ACEROS LAMINADOS.....	55
1.22.4.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	55
1.22.4.2. RECEPCIÓN Y CONTROL	55
1.22.4.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	55
1.22.4.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	56
1.22.5. CANALONES Y BAJANTES.....	56
1.22.5.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	56
1.22.5.2. RECEPCIÓN Y CONTROL.....	56
1.22.5.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	57
1.22.6. TABLEROS PARA ENCOFRAR.....	57
1.22.6.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO	57
1.22.6.2. RECEPCIÓN Y CONTROL.....	57
1.22.6.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	58

1.23. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	58
1.23.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	58
1.23.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	58
1.23.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	59
1.23.1.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	59
1.23.1.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTE DE LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	59
1.23.1.5. PROCESO DE EJECUCIÓN	60
1.23.1.6. PRUEBAS DE SERVICIO	60
1.23.1.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	60
1.23.1.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EJECUTADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	61
1.23.1.9. TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN	61
1.23.2. ALQUILER DE GRÚA TORRE.....	62
1.23.2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	62
1.23.2.2. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	62
1.23.2.3. FASES DE EJECUCIÓN.....	62
1.23.2.4. COMPROBACIÓN EN LA OBRA DE LAS MEDIDAS EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	63
1.23.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS.....	63
1.23.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	63
1.23.3.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	63
1.23.3.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	63
1.23.3.4. CONDICIONES PREVISTAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	63
1.23.3.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	64
1.23.3.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	64
1.23.3.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDIDAS EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	64
1.23.4. TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA.....	65
1.23.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	65
1.23.4.2. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	65

1.23.4.3. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	65
1.23.4.4. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	65
1.23.4.5. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	66
1.23.5. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.....	66
1.23.5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	66
1.23.5.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	66
1.23.5.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	66
1.23.5.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	66
1.23.5.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	67
1.23.5.6. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	67
1.23.6. ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGON ARMADO.....	68
1.23.6.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	68
1.23.6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	68
1.23.6.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	68
1.23.6.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	68
1.23.6.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	68
1.23.6.6. PROCESO DE EJECUCIÓN	69
1.23.6.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	69
1.23.6.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	69
1.23.7. ENCOFRADO PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN.....	69
1.23.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	70
1.23.7.2. NORMAS DE APLICACIÓN.....	70
1.23.7.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	70
1.23.7.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	70
1.23.7.5. PROCESO DE EJECUCIÓN	70

1.23.7.6 . COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	70
1.23.8. VIGA ENTRE ZAPATAS.....	71
1.23.8.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	71
1.23.8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	71
1.23.8.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	71
1.23.8.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	71
1.23.8.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	72
1.23.8.6. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	72
1.23.8.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	72
1.23.8.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	72
1.23.9. ENCOFRADO PARA VIGA ENTRE ZAPATAS	73
1.23.9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	73
1.23.9.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	73
1.23.9.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	73
1.23.9.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	73
1.23.9.5. PROCESO DE EJECUCIÓN	73
1.23.9.6. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	74
1.23.10. ESTRUCTURA METÁLICA	74
1.23.10.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	74
1.23.10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	74
1.23.10.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	74
1.23.10.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	75
1.23.10.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	75
1.23.10.6. PROCESO DE EJECUCIÓN	75
1.23.10.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	75

1.23.10.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	76
1.23.11. PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES.....	76
1.23.11.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	76
1.23.11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	76
1.23.11.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	76
1.23.11.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	77
1.23.11.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA UNIDADES DE OBRA.....	77
1.23.11.6. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	77
1.23.11.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	77
1.23.12. ACERO EN VIGAS.....	77
1.23.12.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	78
1.23.12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	78
1.23.12.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	78
1.23.12.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	78
1.23.12.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.....	78
1.23.12.6. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	79
1.23.12.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	79
1.23.13. FACHADA DE LAMAS	79
1.23.13.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	79
1.23.13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	79
1.23.13.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	80
1.23.13.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	80
1.23.13.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	80
1.23.13.6 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	80

1.23.13.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	81
1.23.14. CUBIERTA INCLINADA DE PLACAS.....	81
1.23.14.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	81
1.23.14.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	81
1.23.14.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	81
1.23.14.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	81
1.23.14.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	82
1.23.14.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	82
1.23.14.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	82
1.23.15. MADERA EN VIGAS.....	82
1.23.15.1. CARACTERISTICAS TECNICAS.....	82
1.23.15.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	83
1.23.15.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	83
1.23.15.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	83
1.23.15.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	83
1.23.15.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	83
1.23.15.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	84
1.23.16. BAJANTE EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	84
1.23.16.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	84
1.23.16.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	84
1.23.16.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.....	84
1.23.16.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	84
1.23.16.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.....	85
1.23.16.6. PRUEBAS DE SERVICIO	85
1.23.16.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	85
1.23.16.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	85

1.23.17. CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS	85
1.23.17.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.....	86
1.23.17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	86
1.23.17.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	86
1.23.17.4. CRITERIO DE MEDICIÓN DE PROYECTO	86
1.23.17.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	86
1.23.17.6. PROCESO DE EJECUCIÓN	87
1.23.17.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	87
1.23.17.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.....	87
1.24. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	87
1.24.1. CIMENTACIONES.....	87
1.24.2. ESTRUCTURAS.....	88

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1. DISPOSICIONES DE CARACTER GENERAL

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2. CONTRATO DE OBRA

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos .

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la

necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, de vaya suministrando la Dirección Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5. REGLAMENTACIÓN URBANISTICA

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista estricto se obliga al cumplimiento del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7. JURISDISCCIÓN COMPETENTE

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.8. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9. ACCIDENTES DE TRABAJO

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10. DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11. ANUNCIOS Y CARTELES

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.12. COPIA DE DOCUMENTOS

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.13. SUMINISTRO DE MATERIALES

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14. HALLAZGOS

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO DE OBRA

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
- Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado

d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.16. OMISIONES: BUENA FE

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1. ACCESOS Y VALLADOS

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2. REPLANTEO

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3. INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.2.4. ORDEN DE LOS TRABAJOS

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.5. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.6. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.8. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.2.10. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.2.11. VICIOS OCULTOS

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12. PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.13. PRESENTACION DE MUESTRAS

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.2.14. MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por

otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.15. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.2.16. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.17. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.3.1. CONSIDERACIONES DE CARACTER GENERAL

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera y el plazo en que deberían quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el de Director de Obra y el Director la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.3.2. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del

Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.3. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4. MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.3.5. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

1.3.6. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.3.7. RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.3.8. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.9. RECEPCIONES DE TRABAJO CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.4. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.4.1. EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.4.2. EL PROYECTISTA

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.4.3. EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

1.4.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.4.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estime necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.4.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.4.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.5. LA DIRECCION FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.6. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.7. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.7.1. EL PROMOTOR

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes

1.7.2. EL PROYECTISTA

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.7.3. CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al

correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución

Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.7.4. EL DIRECTOR DE OBRA

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones, o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la

estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o re-cálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto. Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos

Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.7.5. EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical con la comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las

normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizada.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.7.6. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.7.7. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.7.8. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.8. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al

promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.8.1. LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.9. CONDICIONES ECONÓMICAS

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.10 CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, coordinar, dirigir y controlar la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.11. CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.12. FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.12.1. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.12.2. DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontrato.

1.12.3. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EJECUTARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.13. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.13.1. PRECIO BÁSICO

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.13.2. PRECIO UNITARIO

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan trate integrados en la unidad de que se o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra. el accionamiento o funcionamiento
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en ninguna una de las unidades de obra.

1.13.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen. Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.13.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.13.5. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.13.6. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.13.7. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.13.8. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.14. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta. Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:
 - Su liquidación.
 - El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
 - Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
 - Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración la en general y, en particular, debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.15. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.15.1. FORMA Y PLAZO DE ABONO DE LAS OBRAS

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.15.2. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra. Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.15.3. MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.15.4. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.15.5. ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.15.6. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.16. INDEMNIZACIONES MUTUAS

1.16.1. INDEMNIZACIONES POR EL RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.16.2. DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.17. OTROS ASPECTOS

1.17.1. MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.17.2. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.17.3. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.17.4. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.17.5. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.17.6. PAGO DE ÁRBITROS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.18. RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.19. PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.20. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.21. LIQUIDACIÓN FINAL DE LAS OBRAS

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

1.22. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

1.22.1. GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADOR CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:


- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante - El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado ce de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

1.22.2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1.22.2.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

1.22.2.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
 - Recepción y control Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción reglamentariamente. de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del petionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m3)
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

±0,02.

- Relación agua/cemento del hormigón con tolerancia de
- Tipo de ambiente. , con una
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.22.2.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

1.22.2.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan

a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso: Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

1.22.3. ACEROS CORRUGADOS

1.22.3.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

1.22.3.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado- desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las

características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo
- Límites admisibles de variación de las características geométricas

de los resaltos.

- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.

- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración

del sistema

- La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la

realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

1.22.3.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

1.22.3.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

1.22.4. ACEROS LAMINADOS

1.22.4.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantener limpios y colocados de forma que se eviten deformaciones permanente.

1.22.4.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos elección planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.22.4.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

1.22.4.4. RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

1.22.5. CANALONES Y BAJANTES

1.22.5.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

1.22.5.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

- Documentación de los suministros:
 - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir mas de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.22.5.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso de madera, y nivelado o un lecho plano de estructura con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
 - Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
 - Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
 - Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
 - El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

1.22.6. TABLEROS PARA ENCOFRAR

1.22.6.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

1.22.6.2. RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administraciones exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.
 - Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.
 - En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.
 - Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.
 - Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

1.22.6.3. CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

1.23. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados.

1.23.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

1.23.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la

componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

1.23.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

1.23.1.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

1.23.1.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTE DE LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- Del soporte:

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

- Ambientales:

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

- Del contratista:

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

1.23.1.5. PROCESO DE EJECUCION

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- Fases de ejecución

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- Condiciones de terminación.

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

1.23.1.6. PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

1.23.1.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

1.23.1.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EJECUTADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

1.23.1.9. TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

- Acondicionamiento del terreno.

Volumen de tierras en perfil esponjado: La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado: La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado: Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones

excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

- Cimentaciones.

Superficie teórica ejecutada: Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado: Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

- Estructuras.

Volumen teórico ejecutado: Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

- Estructuras metálicas.

Peso nominal medido: Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

1.23.2. ALQUILER DE GRÚA TORRE

1.23.2.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alquiler mensual de grúa torre de obra para elevación y transporte de materiales, formada por torre metálica, brazo horizontal giratorio de 25 m de flecha y 750 kg de carga máxima y motores de orientación, elevación y distribución o traslación de la carga. Incluso telemando y p/p de mantenimiento y seguro de responsabilidad civil.

1.23.2.2. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.2.3. FASES DE EJECUCIÓN

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

1.23.2.4. COMPROBACIÓN EN LA OBRA DE LAS MEDIDAS EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministrador.

1.23.3. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS

1.23.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de pozos para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso apuntalamiento y entibación ligera para una protección del 20%, mediante tableros, cabeceros y codales de madera, transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

1.23.3.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

1.23.3.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas documentación gráfica de Proyecto.

1.23.3.4. CONDICIONES PREVISTAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la

información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

1.23.3.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Montaje de tableros, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación. Clavado de todos los elementos. Desmontaje gradual de la entibación. Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

1.23.3.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

1.23.3.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDIDAS EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los

incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

1.23.4. TRANSPORTE DE TIERRAS DENTRO DE LA OBRA

1.23.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

1.23.4.2. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

1.23.4.3. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

1.23.4.4. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- Condiciones de terminación.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

1.23.4.5. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

1.23.5. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

1.23.5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido desde hormigonera de hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.

1.23.5.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- Cte. DB SE-C Seguridad Estructural: Cimientos.
- Cte. DB HS Salubridad.

1.23.5.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de proyecto.

1.23.5.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la Obra.

1.23.5.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

- Condiciones de terminación.

La superficie quedará horizontal y plana.

1.23.5.6. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

1.23.6. ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGON ARMADO

1.23.6.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

1.23.6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado HA- 25/P/20/I fabricado en central y vertido desde camión, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 50 kg/m3. Incluso p/p de armaduras de espera del soporte.

1.23.6.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ejecución:
- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

1.23.6.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.6.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

1.23.6.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

1.23.6.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

1.23.6.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por exceso de excavación no autorizados.

1.23.7. ENCOFRADO PARA ZAPATA DE CIMENTACIÓN

1.23.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de encofrado recuperable metálico en zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, y desencofrado posterior. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

1.23.7.2. NORMAS DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.23.7.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.7.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

1.23.7.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Encofrado lateral metálico. Desencofrado.

- Condiciones de terminación.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

1.23.7.6 . COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.8. VIGA ENTRE ZAPATAS

1.23.8.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

1.23.8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA- 25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, con una cuantía aproximada de acero UNE- EN 10080 B 500 S de 60 kg/m³.

1.23.8.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

1.23.8.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.8.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

1.23.8.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronamiento y enrase. Curado del hormigón.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

1.23.8.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

1.23.8.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

1.23.9. ENCOFRADO PARA VIGA ENTRE ZAPATAS

1.23.9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Montaje de encofrado recuperable metálico en viga para el atado de la cimentación, formado por paneles metálicos, y desencofrado posterior. Incluso p/p de elementos de sustitución, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

1.23.9.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.23.9.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.9.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

1.23.9.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Encofrado lateral metálico. Desencofrado.

- Condiciones de terminación.

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

1.23.9.6. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.10. ESTRUCTURA METÁLICA

1.23.10.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

1.23.10.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de los elementos estructurales de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPE, mediante uniones soldadas, separación de 4 m entre pórticos. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

1.23.10.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos
- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados. !técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

1.23.10.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica del Proyecto.

1.23.10.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Ambientales.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del contratista.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

1.23.10.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y marcado de los ejes. Alzado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

1.23.10.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

1.23.10.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.11. PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES

1.23.11.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

1.23.11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 600x350, 450x300, 350x200, 750x400 y 500x350 mm y espesor de 22 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25, 16, 12, 20 mm de diámetro y 30 y 35 cm de longitud total, respectivamente. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

1.23.11.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructura de acero.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes

1.23.11.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.11.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA UNIDADES DE OBRA

- Ambientales. No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
- Del contratista.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

1.23.11.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

- Condiciones de terminación.

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

1.23.11.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1.23.12. ACERO EN VIGAS

1.23.12.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

1.23.12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPE para vigas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

1.23.12.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas

1.23.12.4. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.12.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.

- Ambientales.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del contratista.

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

1.23.12.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

1.23.12.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1.23.13. FACHADA DE LAMAS

1.23.13.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

1.23.13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cerramiento de fachada simple, formado por lamas verticales, de PVC montada mediante atornillado, fijados a una estructura portante o auxiliar (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos y trabajos necesarios para la formación de huecos y juntas, esquinas, remates, encuentros, solapes, mermas y accesorios de fijación oculta y estanqueidad. Totalmente montado.

1.23.13.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

1.23.13.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

1.23.13.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de las placas. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

- Condiciones de terminación.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

1.23.13.6 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

1.23.13.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.14. CUBIERTA INCLINADA DE PLACAS

1.23.14.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles sándwich Arcelor 900, de perfil recto y color marrón oscuro, proporcionando un aspecto visual parecido al de la teja vieja, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

1.23.14.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

1.23.14.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.14.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las placas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

1.23.14.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

Fases de ejecución

Replanteo de las placas por faldón. Corte, preparación y colocación de las placas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las placas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

1.23.14.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

1.23.14.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.15. MADERA EN VIGAS

1.23.15.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de madera laminada C14, en perfiles simples rectangulares para vigas, mediante uniones atornilladas para vigas y correas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies y aplicación posterior de dos manos de barniz con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de preparación de bordes, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos retoques y/o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

1.23.15.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-EME. Encofrados

1.23.15.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.15.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de las vigas, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

1.23.15.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

1.23.15.6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

1.23.15.7. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.16. BAJANTE EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

1.23.16.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, s/UNE-19047, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1.23.16.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

1.23.16.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.16.4. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

1.23.16.5. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

1.23.16.6. PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

- Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad.

1.23.16.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

1.23.16.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.23.17. CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS

1.23.17.1. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA

Se evitará el contacto directo de la plancha de acero galvanizado con el yeso, los morteros de cemento frescos, la cal, las maderas duras como el roble, el castaño o la teca y el acero sin protección contra la corrosión.

1.23.17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 125/200 mm, para recogida de aguas de cubierta, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

1.23.17.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

1.23.17.4. CRITERIO DE MEDICIÓN DE PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

1.23.17.5. CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

1.23.17.6. PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

1.23.17.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

1.23.17.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.24. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto. Control de calidad y ensayos:

1.24.1. CIMENTACIONES

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar a través de probetas y control de amasada, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

1.24.2. ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales, realizando los análisis correspondientes a las soldaduras (examen visual y líquidos penetrantes) y comprobando la red de saneamiento.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de propiedades mecánicas, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

DISEÑO Y CÁLCULO DE LA CUBIERTA DEL FRONTÓN
DE ASTRAIN

PRESUPUESTO

Ricardo Pérez Asiain

M. Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 10/2/2015

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	3
1.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	3
1.2. RED DE SANEAMIENTO.....	5
1.3. CIMENTACIÓN	7
1.4. ESTRUCTURA.....	10
1.5. CUBIERTA.....	13
1.6. CERRAMIENTOS.....	15
1.7. PINTURA.....	16
1.8. JARDINERÍA.....	17
1.9. ILUMINACIÓN.....	18
1.10. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	19
1.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	21
1.12. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	22
2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P01: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO								
m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA								
Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
ZAPATAS LONGITUDINALES	2	38,00	4,40		334,40			
ZAPATAS TRANSVERSALES	2	10,00	4,40		88,00			
						422,40	0,50	211,20
m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS								
Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
ZAPATAS LONGITUDINALES	2	38,00	4,40	0,15	50,16			
ZAPATAS TRANSVERSALES	2	10,00	4,40	0,15	13,20			
						63,36	2,33	147,63
m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO								
Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.								
FRONTÓN								
N1/7	2	2,35	2,35	0,95	10,49			
N2/5	2	3,20	3,20	1,25	25,60			
N3/4	2	3,90	3,90	1,25	38,03			
N6	1	2,55	2,55	1,35	8,78			
N8/9/20/21	4	2,35	2,35	0,95	20,99			
N10/11/12/13/14/15/16/17/18/19	10	3,40	3,40	1,35	156,06			
						259,95	15,30	3.977,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
FRONTÓN								
N1-N21	1	34,46	0,40	0,70	9,65			
						9,65	15,30	147,65
m3 TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.								
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
Partida 01.01	1			0,05	21,12			
Partida 01.02	1				63,36			
Partida 01.03	1				259,95			
Partida 01.04	1				9,65			
						354,08	11,43	4.047,13
TOTAL CAPÍTULO P01: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....								8.530,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P02: RED DE SANEAMIENTO

ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO (EXISTENTE)

Entronque a acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 10 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

PLUVIALES	1				1,00			
						1,00	200,83	200,83

ud ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38.5x38.5x50cm

Arqueta a pie de bajante registrable, de 38.5x38.5x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de fundición reforzada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

BAJANTES PLUVIALES	7				7,00			
						7,00	88,41	618,87

m TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 200mm

Colector enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.

E-F / F-G	2	8,00			16,00			
						16,00	21,91	350,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 250mm								
Colector enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 250 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
G-H	1	8,00			8,00			
						8,00	29,11	232,88
m TUBO PVC COMP.J.ELAS.SN2 C.TEJA 125mm								
Colector enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.								
A-B	1	36,00			36,00			
C-D	1	12,00			12,00			
D-E	1	8,00			8,00			
B-G	1	16,16			16,16			
						72,16	19,12	1.379,70
m3 ENCACHADO GRAVA S/TERRENO								
Encachado grava sobre terrenos, con capacidad drenante para evitar encharcamientos, compuesto por grava filtrante extendida por medios mecánicos sobre el terreno, incluso compactación y apisonado por medios mecánicos, y con p.p. de medios auxiliares.								
PARCELA	1	18,40	39,40	0,15	108,74			
						108,74	28,89	3.141,50
TOTAL CAPÍTULO P02: RED DE SANEAMIENTO.....								5.924,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P03: CIMENTACIÓN

m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN

Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.

ZAPATAS

N1/7	2	2,35	2,35	0,10	1,10
N2/5	2	3,20	3,20	0,10	2,05
N3/4	2	3,90	3,90	0,10	3,04
N6	1	2,55	2,55	0,10	0,65
N8/9/20/21	4	2,35	2,35	0,10	2,21
N10/11/12/13/14/15/16/17/18/19	10	3,40	3,40	0,10	11,56

RIOSTRAS

N1-N21	1	34,46	0,40	0,10	1,38
--------	---	-------	------	------	------

21,99	76,61	1.684,65
-------	-------	----------

kg ACERO CORRUGADO ELAB.B 500 S

Acero corrugado B 500 S, cortado y doblado en taller y armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.

ZAPATAS

Según desglose mediciones	1	5.740,80	5.740,80
---------------------------	---	----------	----------

RIOSTRAS

Según desglose mediciones	1	524,40	524,40
---------------------------	---	--------	--------

6.265,20	1,64	10.274,93
----------	------	-----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m3 HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL								
Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.								
ZAPATAS								
N1/7	2	2,35	2,35	0,55	6,07			
N2/5	2	3,20	3,20	0,85	17,41			
N3/4	2	3,90	3,90	0,85	25,86			
N6	1	2,55	2,55	0,95	6,18			
N8/9/20/21	4	2,35	2,35	0,55	12,15			
N10/11/12/13/14/15/16/17/18/19	10	3,40	3,40	0,95	109,82			
							177,49	95,88 17.017,74
m3 PAV. HORMIGÓN HM-30 C/CUARZO								
Pavimento de hormigón HA-30/P/20/E de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 10 mm, esparcido desde camión, tendido y vibrado mecánico, pulido mecánico añadiendo 7 kg/m2 de cuarzo y corindón.								
PARCELA	1	39,40	18,40	0,15	108,74			
							108,74	88,28 9.599,57
m2 MALLA 15x15 cm. D=8 mm.								
Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.								
PARCELA	1	39,40	18,40	0,20	144,99			
							144,99	5,03 729,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m2	PAVIMENTO DE RESINAS SINTÉTICAS							
Revestimiento continuo sintético, para pista de frontón sobre pavimento de aglomerado asfáltico.								
PARCELA	1	30,00	13,50		405,00			
						405,00	21,59	8.743,95
TOTAL CAPÍTULO P03: CIMENTACIÓN.....								48.050,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P04: ESTRUCTURA

kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para pilares, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

IPE80	30	4,00	6,00	720,00			
IPE160	10	4,00	15,80	632,00			
IPE220	10	2,00	26,20	524,00			
IPE240	2	13,00	30,70	798,20			
IPE240	8	2,00	30,70	491,20			
IPE270	8	4,00	36,10	1.155,20			
IPE300	4	13,70	42,20	2.312,56			
IPE400	6	12,50	66,30	4.972,50			
IPE400	6	7,00	66,30	2.784,60			
IPE400	2	15,00	66,30	1.989,00			
IPE450	5	13,00	77,60	5.044,00			
IPE550	4	12,50	105,50	5.275,00			
REDONDOS				339,25			
					27.859,49	2,01	56.066,35

ud PLAC.ANCLAJE S275 20x35x1,2 cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 20x35x1,2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 30 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

N1/7	2	2,00					
					2,00	72,22	144,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud PLAC.ANCLAJE S275 35x55x2 cm								
Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x55x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 30 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
N12/13/14/15/16/17						6	6,00	
							6,00	103,72
								622,32
ud PLAC.ANCLAJE S275 30x45x1,15 cm								
Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x45x1,15 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm. de diámetro y 30 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
N8/9/20/21						4	4,00	
							4,00	90,22
								360,88
ud PLAC.ANCLAJE S275 35x60x2.2 cm								
Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x60x2,2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 30 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
N2/3/4/5/6						5	5,00	
							5,00	109,72
								548,60
ud PLAC.ANCLAJE S275 40x75x2.2 cm								
Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x75x2,2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 25 mm. de diámetro y 35 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
N10/11/18/19						4	4,00	
							4,00	117,22
								468,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m	MADERA LAMINADA VIGAS V720x240 C14							
Madera laminada C14 encolada homogénea de 33 a 45 mm de espesor de las láminas y sección constante de 72x24 cm de sección, en perfiles para vigas, clase resistente GL-24h, y protección de la madera con clase de penetración NP5 y NP6, mediante uniones atornilladas; i/p.p. de cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de tratamiento superficial, montado y colocado.								
V720x240	10	17,961			179,61			
						179,61	319,74	57.430,02
m	MADERA LAMINADA CORREAS 100X100 C14							
Madera laminada C14 encolada homogénea de 33 a 45 mm de espesor de las láminas y sección constante de 10x10 cm de sección, en perfiles para correas, clase resistente GL-24h, y protección de la madera con clase de penetración NP5 y NP6, mediante uniones atornilladas; i/p.p. de cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de tratamiento superficial, montado y colocado.								
CORREAS	117	4,00			468,00			
						468,00	18,22	8.526,96
TOTAL CAPÍTULO P04: ESTRUCTURA.....								124.168,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P05: CUBIERTA								
m2	PANEL SANDWICH							
Cerramiento de cubierta de panel sándwich lacado+aislante+lacado, espesor de 30 milímetros, sobre estructura auxiliar (no contemplada en esta partida).								
Modelo de panel sándwich nervado de Arcerlor 900 de ArcelorMittal, acabado a ambas caras en Hairultra 35, color a marrón (tipo teja). Cumpliendo con las especificaciones requeridas por la normativa vigente.								
Incluso p.p de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates, encuentros de chapa galvanizada lacada de 0,7 mm. y 50 cm. desarrollo medio (incluyendo remates de chapa lacada en coronación, piñón y vierteaguas). Incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG.								
Cubierta	1	695,52			695,52			
						695,52	27,15	18.883,37
m	BAJANTE.ACERO GALV. DN Ø 125 mm.							
Bajante de acero galvanizado, s/UNE-19047, de Ø 125 mm de diámetro nominal, incluso los codos necesarios (hasta 3 ud por bajante) de enlace con canalón de chapa, con abrazaderas a pared , i. p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalada mediante plataforma de montaje y conexionada a arqueta.								
A/B/C/D/E/F/G	7	14,00			98,00			
						98,00	61,91	6.067,18
m	CANALÓN ACERO GALV DES. 200 mm.							
Canalón de chapa de acero galvanizado visto, con 200 mm. de desarrollo y 3 pliegues, y espesor de la chapa de 2 mm., y con p.p. de soldaduras en las uniones, elementos de dilatación, tapas y embocaduras para las bajantes, completamente instalado y rematado.								
LATERAL DERECHO	1	36,00			36,00			
						36,00	50,25	1.809,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
m CANALÓN ACERO GALV DES. 125 mm.								
Canalón de chapa de acero galvanizado visto, con 125 mm. de desarrollo y 3 pliegues, y espesor de la chapa de 2 mm., y con p.p. de soldaduras en las uniones, elementos de dilatación, tapas y embocaduras para las bajantes, completamente instalado y rematado								
LATERAL IZQUIERDO	1	36,00			36,00			
						36,00	47,27	1.701,72
TOTAL CAPÍTULO P05: CUBIERTA.....								28.461,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P06: CERRAMIENTOS

m2 LAMAS VERTICALES

Celosía fija con sujeciones de acero galvanizado y lamas fijas de PVC, montada mediante atornillado, distanciadas entre si 30 cm de tal forma que faciliten la iluminación interior del frontón, de 10 cm. de ancho, acabado en color marrón, en piezas de 2,40 cm de espesor, hasta 13-15 m. de alto, i/p.p. de piezas especiales. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.

LATERAL DERECHO	1	36,00	6,50	0,30	70,20
LATERAL IZQUIERDO	1	36,00	13,00	0,30	140,40
FRONTAL DELANTERO	1	17,50	13,00	0,30	68,25
FRONTAL TRASERO	1	17,50	6,50	0,30	34,13

312,98	40,05	12.534,85
--------	-------	-----------

TOTAL CAPÍTULO P06: CERRAMIENTOS.....	12.534,85
---------------------------------------	-----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P07: PINTURA								
m2	P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR							
Pintura plástica lisa mate económica en verde/blanca, para exteriores, sobre paredes verticales y horizontales del frontón, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. Color verde/blanco, excepto líneas y números, color negro (misma clase de pintura)								
FRONTÓN	1	420,00			420,00			
						420,00	3,88	1.629,60
m2	PINTURA INTUMESCENTE R-60 (60 min.)							
Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m-1 según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI. Espesor aproximado de 994 micras secas totales								
Según desglose mediciones estructura	1				673,27	673,27		
						673,27	36,37	24.486,93
TOTAL CAPÍTULO P07: PINTURA.....								26.116,53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P08: JARDINERÍA								
m2 HIDROSIE.CLIMA CONTI.MEDIT.<5000 m2								
Formación de pradera, por hidrosiembra en suelos de clima continental y mediterráneo en de una mezcla de Agropyrum cristatum al 25 %, Agropyrum desertorum al 15 %, Lolium rigidum al 30 %, Medicago sativa al 10 %, Melilotus officinalis al 15 % y Melilotus alba al 5 %, a razón de 35 gr/m2, en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m2. que permita la aplicación por hidro- sembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.								
Zonas ajardinadas	1	250,00			250,00			
						250,00	4,60	1.150,00
TOTAL CAPÍTULO P08: JARDINERÍA.....								1.150,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P09: ILUMINACIÓN								
ud	PROY.ROT.SIME.ALTA CALIDAD VSAP							
PROYECTOR ROT.SIME. ALTA CALIDAD VSAP 400KW								
						8,00	373,75	2.990,00
TOTAL CAPÍTULO P09: ILUMINACIÓN.....								2.990,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P10: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS								
ud RES.COM. 1 PROBETA HORMIGÓN, S/ EHE-08								
Determinación de la resistencia a compresión simple del hormigón endurecido, s/ UNE-EN 12390-3:2004 y EHE-08, de 1 probeta cilíndrica de d=15 cm y h= 30cm.								
Según control normal (EHE 08)1616,00								
						16,00	35,88	574,08
ud CONTROL AMASADA HORMIGÓN, S/ EHE-08								
Control durante el suministro, s/ EHE-08, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2006, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-2:2001, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2004, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2006.								
33,00								
						3,00	71,77	215,31
ud EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS								
Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.								
Estructura55,00								
						5,00	10,57	52,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ud ENSAYO SOLDADURAS, LÍQUIDOS PENETRANTES								
Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1.								
Estructura	5				5,00			
						5,00	18,47	92,35
ud PROPIEDADES MECÁNICAS, PERFIL ACERO LAMINADO								
Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN 10002-1:2002, y el índice de resiliencia, s/ UNE 7475-1:1992.								
	1				1,00			
						1,00	169,32	169,32
ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, RED SANEAMIENTO								
Prueba de funcionamiento de la red de saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.								
Exterior	1				1,00			
						1,00	103,20	103,20
TOTAL CAPÍTULO P10: CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....								1.207,11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
TOTAL CAPÍTULO P11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....								10.333,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES (Frontón)

RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P12: <i>GESTIÓN DE RESIDUOS</i>								
GESTIÓN DE RESIDUOS								
Gestión de los residuos procedentes de la demolición y construcción.								
Partida 01.05	1				354,04			
						354,04	1,27	446,55
TOTAL CAPÍTULO P12: <i>GESTIÓN DE RESIDUOS</i>								446,55
TOTAL.....								269.913,52

RESUMEN DEL PRESUPUESTO (Frontón)

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
P01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	8.530,85	3,16
P02	RED DE SANEAMIENTO.....	5.924,34	2,19
P03	CIMENTACIÓN.....	48.050,14	17,80
P04	ESTRUCTURA.....	124.168,45	46,00
P05	CUBIERTA.....	28.461,27	10,54
P06	CERRAMIENTOS.....	12.534,85	4,64
P07	PINTURA.....	26.116,53	9,68
P08	JARDINERÍA.....	1.150,00	0,43
P09	ILUMINACIÓN.....	2.990,00	1,11
P10	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	1.207,11	0,45
P11	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10.333,43	3,83
P12	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	446,55	0,17

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 269.913,52

9,00% Gastos generales..... 24.292,22
6,00% Beneficio industrial..... 16.194,81

SUMA DE G.G. y B.I. 40.487,03

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 310.400,55

21,00% I.V.A..... 65.184,12

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 375.584,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS**

Astrain (Navarra), a 10 de febrero de 2015.

El promotor

La dirección facultativa

